User's Manual

MODEL MG8E
磁気式酸素濃度計

IM 11P03A05-01

vigilantplant.®

YOKOGAWA
横河電機株式会社

IM 11P03A05-01
8 版

はじめに

■ 本製品の保護・安全および改造に関する注意

- 本製品および本製品で制御するシステムの保護・安全のため、本製品を取り扱う際は、説明書に記載されている安全に関する指示事項に従ってください。なお、これらの指示事項に反する扱いをされた場合、当社は安全性の保証をいたしかねます。
- この説明書で指定していない方法で使用すると、本機器の保護機能が損なわれることがあります。
- 本製品および本製品で制御するシステムに対する保護・安全回路を設置する場合は、本製品外部に別途用意するようお願いいたします。
- 本製品の部品や消耗品を交換する場合は、必ず当社の指定品を使用してください。
- 本製品を改造することは固くお断りいたします。
- 本製品および説明書では、安全に関する以下のようなシンボルマークを使用しています。

「警告」、「注意」を示しています。製品においては、人体および機器を保護するために、説明書を参照する必要がある場所に付いています。また、説明書においては、感電事故など、取扱者の生命や身体に危険が及ぶ恐れがある場合に、その危険を避けるための注意事項を記述してあります。

■ 説明書に対する注意

- 説明書は、最終ユーザまでお届けいただき、最終ユーザがお手元に保管して随時参照できるようにしていただきますようお願いします。
- 本製品の操作は、説明書をよく読んで内容を理解したのちに行ってください。
- 説明書は、本製品に含まれる機能詳細を説明するものであり、お客様の特定目的に適合することを保証するものではありません。
- 説明書の内容の一部または全部を、無断で転載、複製することは固くお断りいたします。
- 説明書の内容については、将来予告なしに変更することがあります。
- 説明書の内容について、もしご不審な点や誤り、記載もれなどお気付きのことがありましたら、当社の説明書作成部署、当社の営業、またはお買い求め先代理店までご連絡ください。

■ 本製品の免責について

- 当社は、保証条項に定める場合を除き、本製品に関していかなる保証も行いません。
- 本製品のご使用により、お客様または第三者が損害を被った場合、あるいは当社の予測できない本製品の欠陥などのため、お客様または第三者が被った損害およびいかなる間接的損害に対しても、当社は責任を負いかねますのでご了承ください。

■ ハードウェア製品について

● 外観、付属品の確認

本製品がお手元に届きましたら以下の項目を確認してください。

- 外観チェック
- 標準付属品

● 形名、仕様コードの確認

本製品に貼付されたネームプレートに形名および仕様コードが記載されています。この番号と一般仕様書（ General Specification）に記載されている形名および仕様コード一覧を照合し、製品がご注文の仕様どおりであることを確認してください。お問い合わせ事項が生じましたら、当社の営業またはお買い求め先代理店へご連絡ください。

■ 説明書中のシンボルマーク

説明書中のシンボルマークは、以下の内容を示します。

警　告

回避しないと、死亡または重傷を招くおそれがる危険な状況が生じることが予見される場合に使う表示です。本書ではそのような場合その危険を避けるための注意事項を記載しています。

注　意

回避しないと、軽傷を負うかまたは物的損害が発生する危険な状況が生じることが予見される場合に使う表示です。本書では取扱者の身体に危険が及ぶ恐れ、または計器を損傷する恐れがある場合、その危険を避けるための注意事項を記載しています。

重　要

計器を損傷したり、システムトラブルになる恐れがある場合に、注意すべきことがらを記載しています。

注　記

操作や機能を知るうえで、注意すべきことがらを記載しています。

◆ 納入後の保証について

■当該製品を無断で改造することは固くお断りします。

保証の期間は、ご購入時に当社よりお出しした見積書に記載された期間とします。保証サービスは、当社の規定に従い対処致します。当社が定める地域以外における出張修理対象製品の修理の場合は、保証期間中においても技術者派遣費が有料となります。

■保障期間内に、当社納入品に当社の責任による故障を生じた場合には、故障が生じた納入品を、当社指定の販売窓口または最寄のサービス事業所にお持込みいただくか、お送りください。その納入品の故障部分の交換、または修理を行い、返送させていただきます。

●故障が生じた納入品のお持込み、またはお送りいただく際には、本計器の形名・計器番号をご明示のうえ、不具合の内容および経過などについて具体的にご連絡ください。略図やデータなどを添えていただければ幸いです。
●新品交換の際は、修理レポートは添付いたしません。

■次のような場合には、保証期間内でも修理が有料となります。

●取扱説明書などに記載されている保証対象外部品の故障の場合。
●当社が供給していないソフトウェア、ハードウェア、または補用品の使用による故障の場合。
●お客様の不適当なまたは不十分な保守による場合。
●当社が認めていない改造、酷使、誤使用または誤操作による故障の場合。
●納入後の移設が不適切であったための故障または損害の場合。
●指定外の電源（電圧、周波数）使用または電源の異常による故障の場合。
●当社が定めた設置場所基準に適合しない場所での使用、および設置場所の不適当な保守による故障の場合。
●火災、地震、風水害、落雷、騒動、暴動、戦争行為、放射線汚染、およびその他天災地変などの不可抗力的事故による故障の場合。

■当社で取り扱う製品は、ご需要先の特定目的に関する整合性の保証はいたしかねます。また、そこから生じる直接的、間接的損害に対しても責任を負いかねます。

■当社で取り扱う製品を組み込みあるいは転売される場合は、最終需要先における直接的、間接的損害に対しては責任を負いかねます。

■製品の保守、修理用部品の供給期間は、その製品の製造中止後 5 年間とさせていただきます。本製品の修理については取扱説明書に記載されている最寄のサービス事業所もしくはお買い求め先当社指定販売窓口へご相談ください。

Blank Page

Model MG8E
磁気式酸素濃度計

IM 11P03A05-01 8 版

目　次

はじめに i

1. 取扱い上の注意 1-1
   1.1 開梱時の注意 1-1
   1.2 形名と仕様の確認 1-2

2. 概要 2-1
   2.1 自動校正用電磁弁を使用しない場合のシステム構成例 2-1
   2.2 自動校正用電磁弁を使用する場合のシステム構成例 2-2

3. 標準仕様 3-1
   3.1 標準仕様 3-1
      3.1.1 基本仕様 3-1
      3.1.2 特性 3-3
   3.2 形名およびコード 3-4
   3.3 外形寸法図 3-5

4. 設置 4-1
   4.1 設置場所 4-1
   4.2 設置方法 4-2

5. 各部の名称 5-1

6. 配管 6-1

7. 配線 7-1
   7.1 外部配線接続端子 7-1
   7.2 配線に際しての注意 7-2
   7.3 ケーブルの種類 7-2
   7.4 周辺機器への配線 7-3
      7.4.1 電源と接地の配線 7-3
      7.4.2 アナログ出力の配線 7-3
      7.4.3 自動校正用電磁弁の配線 7-4
      7.4.4 接点出力の配線 7-4
      7.4.5 接点入力の配線 7-6

8. 運転前の準備 8-1
   8.1 センサ部の水準器のレベル調整 8-1
   8.2 補助ガス圧力の確認 8-2
   8.3 測定ガスの確認 8-2

9. 操作 9-1
9.1 操作キーの名称と機能 9-1
9.2 表示器の名称と機能 9-2
9.3 基本操作 9-3
9.3.1 メジャーモードからメンテナンスモードへの移行 9-3
9.3.2 パスワードの入力 9-3
9.3.3 ファンクション番号の変更 9-4
9.3.4 メンテナンスモードからメジャーモードへの復帰 9-4
9.3.5 数値の入力 9-5
9.3.6 データの選択 9-6
9.3.7 ファンクション番号に割り当てられた機能 9-7

10. スタートアップ 10-1
10.1 電源の供給 10-1
10.2 暖機状態について 10-2
10.3 アナログ出力ループチェック 10-3
10.4 出力レンジの設定 10-3
10.5 校正の実施 10-4
10.5.1 校正ガス条件 10-4
10.5.2 校正ガス濃度の入力 10-4
10.5.3 手動校正の実施 10-4
10.6 プロセスガスによる干渉ガス補償調整 10-5

11 運転データの詳細設定 11-1
11.1 出力ホールド 11-1
11.1.1 校正中のアナログ出力の設定 11-1
11.1.2 エラー発生中のアナログ出力の設定 11-2
11.2 フェイル接点の設定 11-3
11.3 メンテナンス接点の動作 11-3
11.4 上下限警報の設定 11-4
11.5 リモートレンジの設定 11-5
11.6 レンジ切換アンサーバック接点出力の設定 11-6
11.7 補助ガス圧力低下警報機能の設定 11-6

12 校正 12-1
12.1 校正の概要 12-1
12.2 校正係数 12-2
12.2.1 ゼロ校正係数 12-2
12.2.2 スパン校正係数 12-2
12.2.3 校正係数の表示 12-2
12.2.4 校正係数の初期化 12-2
12.3 校正の実行 12-3
12.3.1 手動校正 12-3
12.3.2 半自動校正 12-4
12.3.3 自動校正 12-5

13 その他の機能 13-1
13.1 恒温槽温度の表示（ファンクション番号 30） 13-1
13.2 センサ起電力の表示（ファンクション番号 31） 13-1
13.3 自動校正用電磁弁の手動操作（ファンクション番号 58） 13-1
13.4 ファームウェアレビジョンの表示（ファンクション番号 98） 13-1
13.5 運転データの初期化（ファンクション番号 99） 13-2

14 点検および保守 14-1
14.1 補助ガスの確認 14-1
14.2 測定ガスの確認 14-1
14.3 運転の停止と再開に際しての注意事項 14-2
14.4 ヒューズの交換 14-3
14.5 その他の確認事項 14-4
14.6 交換推奨部品 14-4

15 トラブルシューティング 15-1
15.1 エラーが発生したときの表示と処置 15-1
15.1.1 エラーの種類とエラーコードの確認方法 15-1
15.1.2 エラー発生時の動作 15-2
15.2 測定中の指示に関するトラブルと処置 15-4
15.2.1 指示のふらつき 15-4
15.2.2 指示のドリフト 15-4
15.2.3 指示の短時間シフト 15-4
15.3 校正操作ができない 15-4
15.4 停電が起きたとき 15-4
15.4.1 瞬時停電 15-4
15.4.2 復電時の動作 15-4

16 測定原理 16-1
16.1 測定原理 16-1
16.2 干渉ガス補償の原理 16-1

Customer Maintenance Parts List ..... CMPL 11P03A01-01E

取扱説明書 改訂情報 i

Blank Page

1. 取扱い上の注意

MG8E 磁気式酸素濃度計を最良の状態でお使いいただくために、この取扱説明書をよくお読みになってください。
防爆検定品には検定合格標章、および使用条件を記載したネームプレートが取り付けられています。記載されている内容を確認のうえ、仕様に合った条件のもとでご使用ください。

警　告

MG8E 磁気式酸素濃度計のカバーを開けるときは、電源遮断後、非危険場所 (*) で行うこと。
(*) MG8E 磁気式酸素濃度計は、内部エネルギーが規定値以下に下がらないため、「カバーを開けるときは、電源遮断後、非危険場所 (*) で行うこと」を銘板に記載してあります。ここで表現している " 非危険場所 " とは、「ユーザのための工場防爆電気設備ガイド」（安協発行）によると、「爆発性雰囲気を生成しないことを、その場所の管理責任者によって保証され、かつ、文書でそれが確認された場合は非危険場所とみなせる」とあります。したがって、非危険場所が確保できれば、現場でも作業が可能です。

1.1 開梱時の注意

本器は精密機械です。衝撃を与えないよう取扱いには十分ご注意ください。特に、開梱時には、落としたり衝撃を与えたりしないようにしてください。

1.2 形名と仕様の確認

本器の銘板に主要項目が記載されているので、ご注文の仕様と一致していることをご確認してください。また、設置環境・サンプルが適用基準に合致していることもご確認ください。

表 1.1 MG8 □ 磁気式酸素濃度計適用基準（設置場所雰囲気・測定ガス）

MG8□酸素濃度計	適用レンジ	設置場所		対象ガス					
		危険場所	非危険場所 (*2)	危険分類のA, Bガス(*1)又は水素4%未満の混合ガス		水素ガス4－100%の混合ガス		危険分類のCガス(*1)(除く水素)(*3)	
				雰囲気	測定ガス	雰囲気	測定ガス	雰囲気	測定ガス
MG8E 防爆機器として設置 (ExdIIBT4X) (*4)	0－1～25%O_2 (21－25%O_2測定不可)	○	○	○	○	×	×	×	×
MG8E 非防爆機器として 設置	0－1～25%O_2	×	○	×	○	×	○	×	×
MG8G 非防爆機器 (GS 11P03A03-01参照)	0－5～25%O_2	×	○	×	○	×	×	×	×

T1.1.ai

(*1)「ユーザのための工場防爆電気設備ガイド」（安協発行）参照

(*2)「ユーザのための工場防爆電気設備ガイド」（安協発行）によると、「爆発性雰囲気を生成しないことを、その場所の管理責任者によって保証され、かつ、文書でそれが確認される場合は非危険場所とみなせる」とあります。したがって、ここでの非危険場所の解釈はこのガイドによります。

(*3) アセチレン、二硫化炭素、水素、硝酸エチル

(*4) ExdIIBT4X

1. 構造：耐圧防爆
2. 適用場所：鉱山事業所の坑内の危険場所以外の工場又は事業所の危険場所。
3. 適用ガス又は蒸気：
   (a) 危険分類 A、B ガス又は蒸気。
   (b) 発火温度が 135℃以上のガス又は蒸気。
   (c) 水素ガスの濃度は、4％未満のこと。アセチレン、二硫化炭素、硝酸エチルを含むガス又は蒸気には使用できない。
4. 使用条件：
   (a) カバーを開けるときは、電源遮断後、非危険場所で行うこと。
   (b) 空気又は空気と同等以下の酸素を含むガスと可燃性ガス又は蒸気との混合物中の酸素濃度の測定以外に使用しないこと。

2. 概要

本酸素濃度計は、測定ガス中の酸素濃度を連続測定する機器で、検出部と変換部が一体構造となっています。
分析セルは共存ガスの影響をほとんど受けず、高感度で、応答性にすぐれています。また、検出部は振動および衝撃に強い構造になっています。
変換部は見やすい大型デジタル表示で、酸素濃度のほか、セル出力電圧および恒温槽温度などを表示します。アナログ出力は、入・出力間が電気的に絶縁されています。
また、ワンタッチ校正機能や自己診断機能を備えていますので、操作性、保守性、信頼性にすぐれています。

2.1 自動校正用電磁弁を使用しない場合のシステム構成例

自動校正用電磁弁を使用しない場合のシステム構成例を図 2.1 に示します。

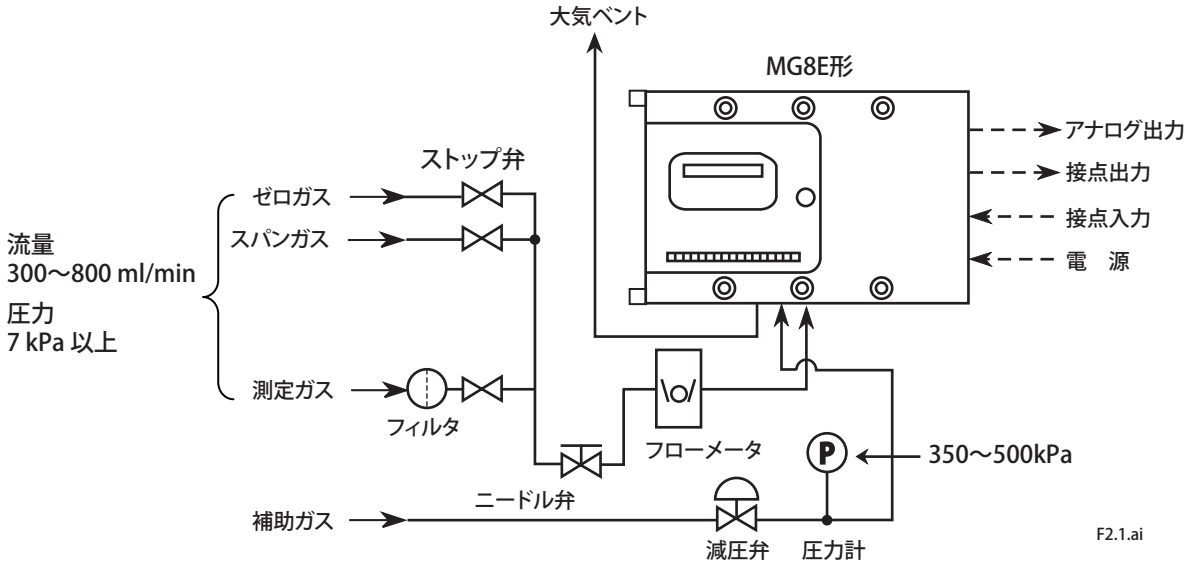


図 2.1　システム構成図

重　要

本器は測定原理上、補助ガス（N_2 ガス）を必要とします。本器に電源を供給する前に必ず補助ガスを流してください。

2.2 自動校正用電磁弁を使用する場合のシステム構成例

自動校正用電磁弁を使用する場合のシステム構成を図 2.2 に示します。

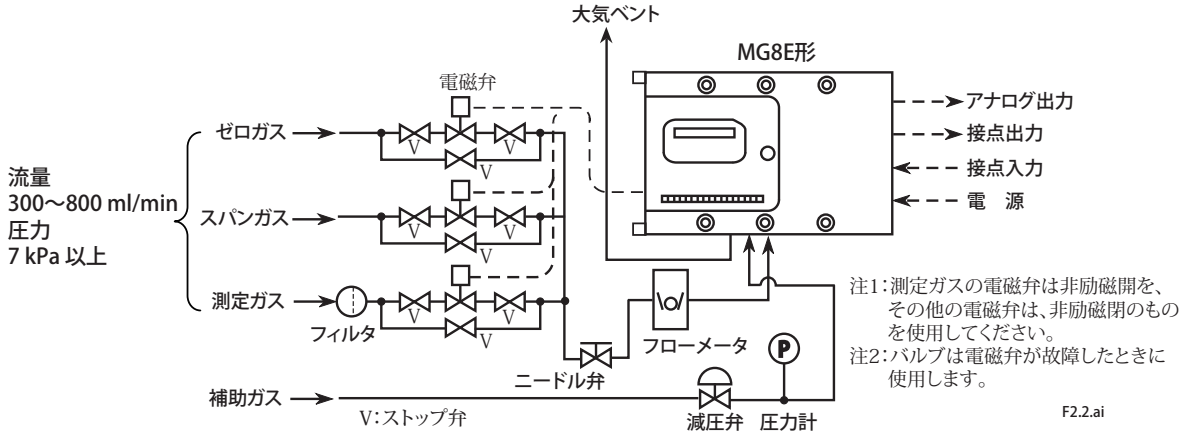


図 2.2　システム構成図（自動校正付の場合 ）

重　要

本器は測定原理上、補助ガス（N_2 ガス）を必要とします。本器に電源を供給する前に必ず補助ガスを流してください。

3. 標準仕様

3.1 標準仕様

3.1.1 基本仕様

測定対象：

混合ガス中の酸素濃度測定

測定方式：

磁気流量比方式（磁気式）

測定レンジ：

0 – 1 ～ 25 vol% O_2

（注）3 レンジまで 1% O_2 単位で任意に設定可能。

アナログ出力信号：

4-20 mA DC（負荷抵抗　550 Ω以下）、リニア、絶縁

接点出力：

接点定格　250VAC 3A、30VDC 3A　ドライ接点

フェイル：　1 点　エラー発生時開または閉を設定により選択可
センサ部エラー、恒温槽部温度エラー、アナログ部エラー、メモリエラー、校正係数エラー（自動、半自動校正時のみ）のいずれかが発生した場合

補助ガス圧力低下：1 点　圧力低下時閉
出荷時設定圧力：300 kPa

メンテナンス：1 点　メンテナンス時閉

レンジ切換アンサーバックまたは上下限警報：2 点　常時非励磁（開）
レンジ切換アンサーバックまたは上下限警報のいずれかを選択

電磁弁駆動用出力：

3 点、ゼロ、スパン校正用ガス、測定ガスの切り換え用。
最大負荷 ： AC 1A

接点入力：

入力条件　無電圧接点、接点閉：200 Ω以下、接点開：100 k Ω以上

リモートレンジ切換：2 点、出力レンジ 1 ～ レンジ 3 を外部接点信号により切り換えられる。

校正開始：　1 点、外部接点信号による校正開始指令。

測定ガス条件：

流量；設定範囲：300 ～ 800 ml/min（標準 600 ml/min）
許容範囲：設定値の± 10%

圧力；分析計の入口：約 7 kPa

温度；0 ～ 50℃

湿度；流路および検出器内で結露しないこと。

補助ガス：

種類；N_2 ガス（使用レンジ最大濃度値の 0.1% 以上の O_2 ガスを含まないこと）

圧力；350 ～ 500 kPa（流量標準 約 35 ml/min ただし、測定ガス中に 3% 以上の水素を含む場合はガス流量は約 55 ml/min となる。）

校正方法：

（1）内部タイマによる設定周期での自動校正
（2）外部接点による指令
（3）現場における手動校正

校正ガス：

ゼロガス； N_2 ガス（使用レンジ最大濃度値の 0.1% 以上の O_2 ガスを含まないこと。）
スパンガス；乾燥空気（計装空気　O_2：20.95 vol%）または、スパン点の 80 ～ 100% の範囲の O_2 濃度をもつ標準ガス（残 N_2）

暖機時間：約 2.5 時間

設置条件：周囲温度；- 5 ～ 55℃
湿度範囲；10 ～ 95%RH（但し、結露がないこと）
振動；揺れや振動が少ないこと。

電源：　100 ～ 115 V AC ± 10%　50/60 Hz

消費電力：最大 170 VA、定常時約 25 VA

接ガス部材質：SUS316、フッ素ゴム、硬質ガラス

構造：　耐圧防爆形（ExdIIBT4X）

外形寸法：440（W）× 370（H）× 325（D）mm

塗色：　ドアー；マンセル 2.0GY7.5/0.9　エポキシ樹脂焼付
ケース；マンセル 2.0GY3.1/0.5　エポキシ樹脂焼付

質量：　約 38 kg

3.1.2 特性

繰返し性： スパンの± 1%以下
直線性： スパンの± 1%以下
応答速度： 90%応答 3 秒以内
（測定ガス流量 540 ml/min 以上、アナログ出力信号が変化し始めてから）

ドリフトと周囲温度の影響

項目 / レンジ	ドリフト (ゼロ, スパン)	周囲温度の影響
0－1%O_2	スパンの±2%以下/week	スパンの±2%以下/10℃変化
0－2～4%O_2	スパンの±1.5%以下/week	スパンの±1.5%以下/10℃変化
0－5～25%O_2	スパンの±1%以下/week	スパンの±1%以下/10℃変化

T3.1.ai

測定ガス流量の影響：スパンの± 1%以下／設定値の± 10%
大気圧の影響：スパンの± 1%以下 /10 hPa

3.2 形名およびコード

MG8E 形 磁気式酸素濃度計（防爆形）

〔Style: S3〕

形名	基本コード	付加コード	仕様
MG8E	・・・・・・・・・・・・・・・・	・・・・・・・・・・	磁気式酸素濃度計
測定レンジ	-1	・・・・・・・・・・	0－1～25 vol%O_2
	-2	・・・・・・・・・・	0－2～25 vol%O_2
	-5	・・・・・・・・・・	0－5～25 vol%O_2
セル材質	A	・・・・・・・・・・	標準
	B	・・・・・・・・・・	耐有機溶剤
補助ガス	W	・・・・・・・・・・	N_2ガス
補助ガス流量	N	・・・・・・・・・・	35 ml/min
	H	・・・・・・・・・・	55 ml/min
			測定ガス中にH_2ガスが3%以上含む場合およびHe中O_2
電源	5	・・・・・・・・・・	100 ～115V AC、50/60 Hz
注意書き等の言語	-J	・・・・・・・・・・	日本語
	-E	・・・・・・・・・・	英語
付加仕様		/B1	バランスガス：CO_2(20%)+N_2

T3.2.ai

注 1：MG8E 形 磁気式酸素濃度計への配線は、必ず、指定の「外部電線引込み器具」（下記の表を参照）を使用して行ってください。

注 2：MG8E 形の配線口には、電源用と出力信号用として、耐圧パッキンアダプタ（部品番号：G9601AE）が 2 個取り付けてあります。（残り 4 か所の配線口には栓が付いています。）

注 3：電源および出力信号以外の配線が必要な場合は、下記部品を、必要個数追加手配してください。なお、「外部電線引込み器具」の取付け可能個数は、次のとおりです。

・ケーブルグランド：6 個まで

注 4：耐有機溶剤仕様では、測定ガスシール材質がダイエルパーフロ（4 フッ化エチレン・パーフロオロメチルビニルエーテルゴム）になります。

注 5：/B1 以外のバランスガスについては、ご相談ください。

外部電線引込器具

部品番号	名　　称	仕　　様
G9601AE	耐圧パッキンアダプタ	ケーブル外径Φ10 ～Φ13.5mm用
K9356AG	耐圧パッキンアダプタ	ケーブル外径Φ8.5 ～Φ 11mm用

T3.3.ai

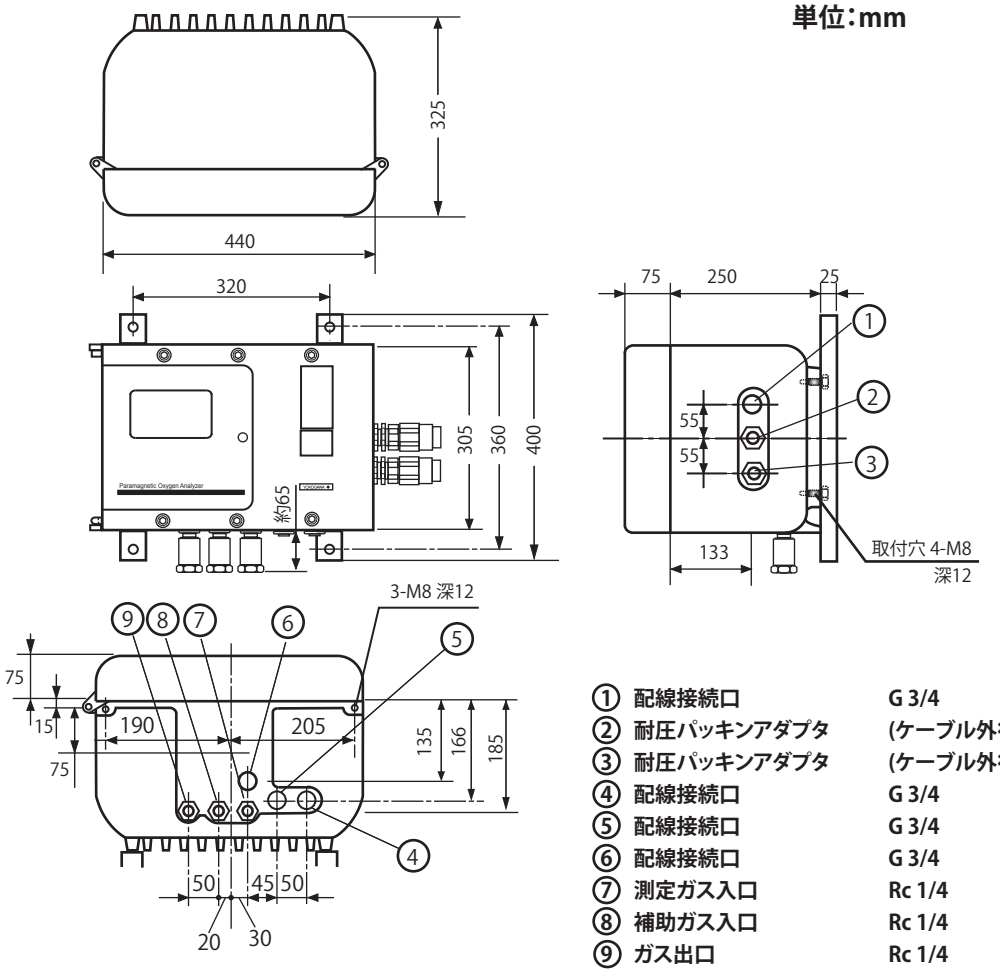
標準付属品

名称	部品番号	個数	備考
ヒューズ	A1111EF	2	250V 2A
六角レンチ	―	1	
取扱説明書	―	1	

T3.4ai

3.3 外形寸法図

単位：mm



①	配線接続口	G 3/4
②	耐圧パッキンアダプタ	(ケーブル外径Φ10-13.5)
③	耐圧パッキンアダプタ	(ケーブル外径Φ10-13.5)
④	配線接続口	G 3/4
⑤	配線接続口	G 3/4
⑥	配線接続口	G 3/4
⑦	測定ガス入口	Rc 1/4
⑧	補助ガス入口	Rc 1/4
⑨	ガス出口	Rc 1/4

F3.1.eps

Blank Page

4. 設置

警　告

MG8E 磁気式酸素濃度計のカバーを開けるときは、電源遮断後、非危険場所（*）で行うこと。
(*) MG8E 磁気式酸素濃度計は、内部エネルギーが規定値以下に下がらないため、「カバーを開けるときは、電源遮断後、非危険場所 (*) で行うこと」を銘板に記載してあります。ここで表現している " 非危険場所 " とは、「ユーザのための工場防爆電気設備ガイド」（安協発行）によると、「爆発性雰囲気を生成しないことを、その場所の管理責任者によって保証され、かつ、文書でそれが確認された場合は非危険場所とみなせる」とあります。したがって、非危険場所が確保できれば、現場でも作業が可能です。

本器の設置および配線・配管工事の方法・注意を示します。

4.1 設置場所

（1）防爆規格に合致する所。
（2）振動、衝撃が少ない所。
（3）雰囲気中に腐食性ガスが少ない所。
（4）日間の温度差が 15℃以下の所。（特に温度が急変する場所は避けて設置してください。）
（5）直射日光、雨が当たらない所。（直射日光が当たる場所では、日除けを設けてください。）
（6）高い輻射熱や蒸気・熱風などを直接受けない所。
（7）電磁界の影響の少ない所。
　　動力線との平行配線や、モータ、電磁リレー、ポンプなどの近くは避けてください。
（8）保守・点検が容易に行える所。

4.2 設置方法

本器は壁面取付が標準です。本体裏面に取付金具をボルト（M8 × 14）、スプリングワッシャ、ワッシャで取り付けます。

本体の背面が壁面に密着するようにして 4 箇所固定します。

（注）本体の質量は約 38kg あるので、必要に応じて、溝形鋼などで支えてください。
本器は、取付角度が変化しないよう、しっかり固定してください。振動、ふらつきは誤差要因になります。

単位：mm

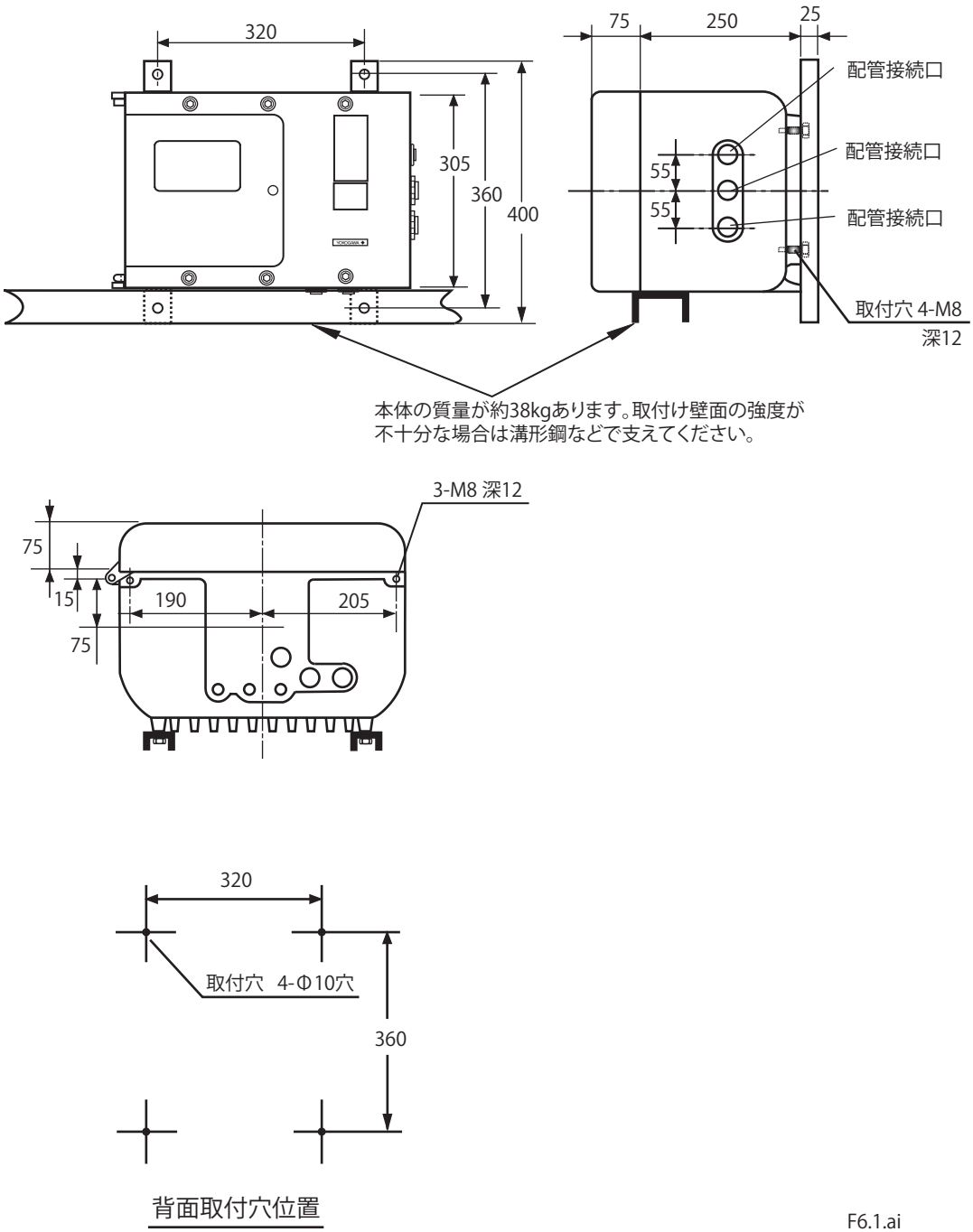
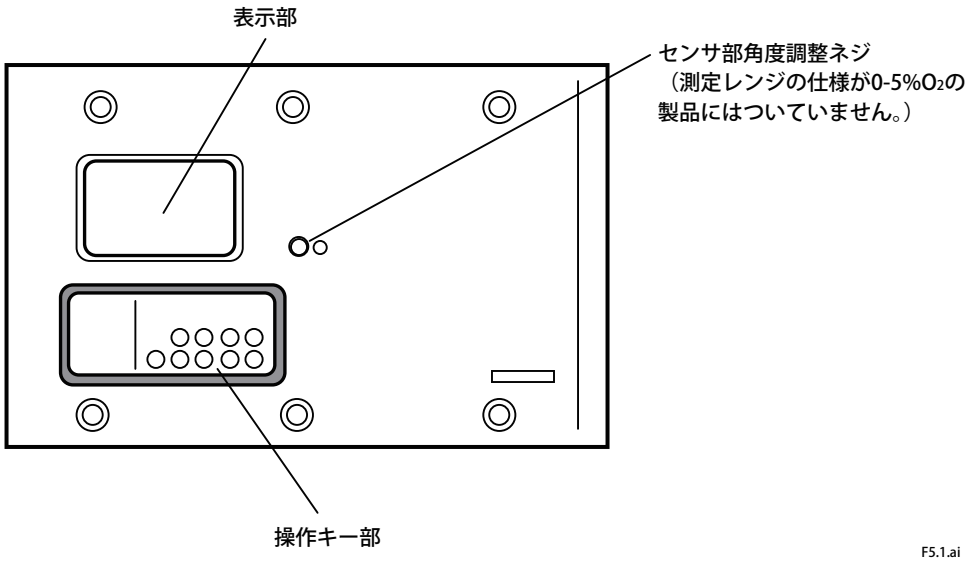
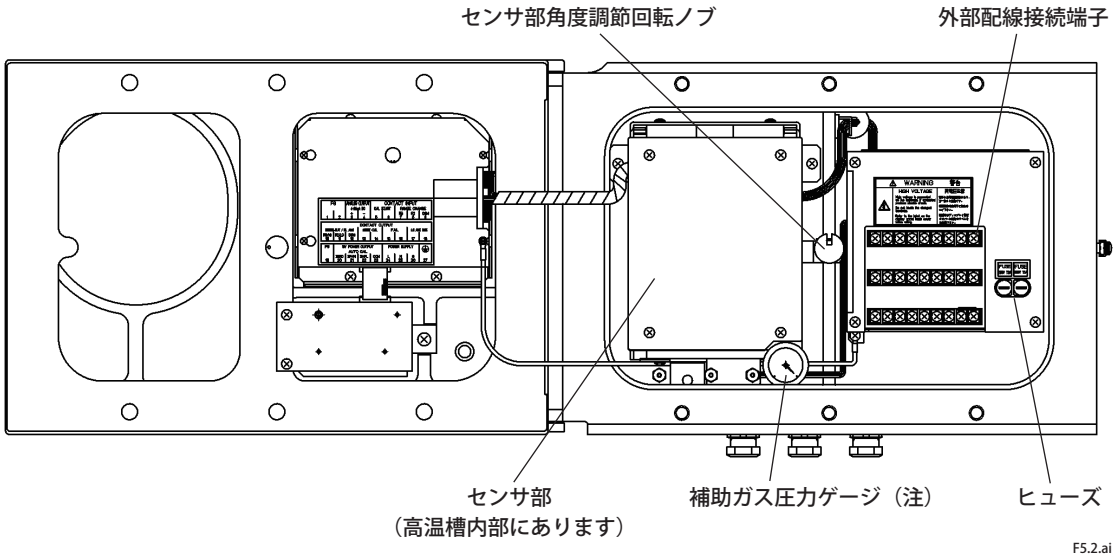


図 4.1 酸素濃度計の取付

5. 各部の名称





注　記

補助ガス圧力ゲージはセンサ部にある圧力調節器（レギュレータ）の２次圧を示しています。調整の必要はありません。

Blank Page

6. 配管

（1）標準の配管系統図を図 6.1 に示します。
配管はφ 6/ φ 4mm 程度の金属管を、漏れのないように接続してください。
（2）補助ガスラインには、減圧弁および圧力計［0 － 1MPa］を取り付けてください。減圧弁で所定の圧力に設定します。なお、圧力設定については、「8.2 補助ガス圧力の確認」をご参照ください。
（3）本器には、ゼロ校正用およびスパン校正用として校正ガスが必要です。配管は測定ガスと校正ガスが切り換えられるようにしてください。
（4）ガス出口（排気）は大気開放とし、風雨が直接浸入しない構造にしてください。

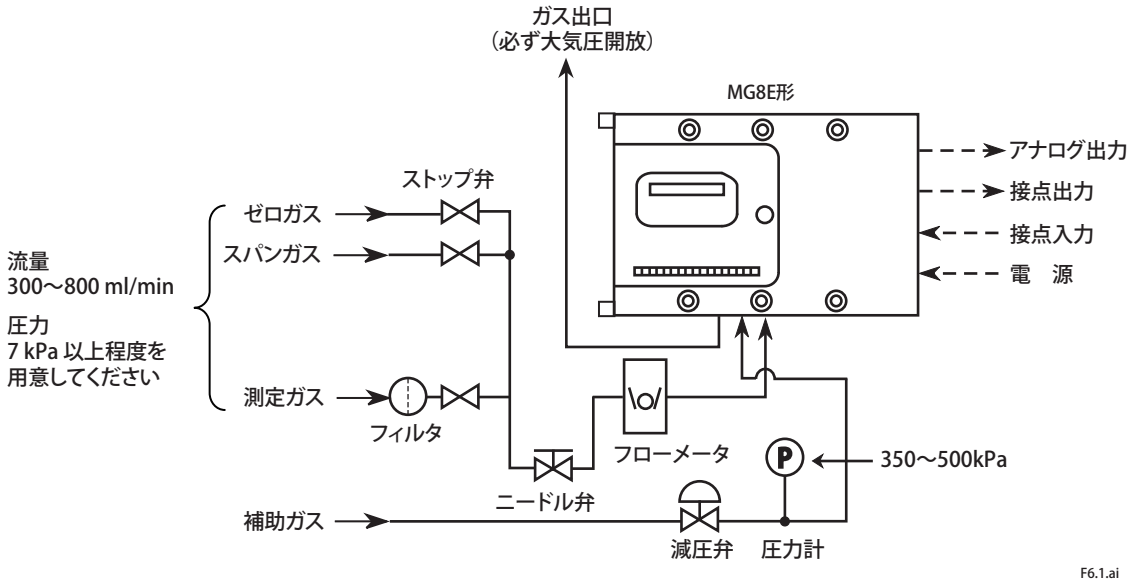


図 6.1　配管系統図

Blank Page

7. 配線

警　告

MG8E 磁気式酸素濃度計のカバーを開けるときは、電源遮断後、非危険場所（*）で行うこと。

(*) MG8E 磁気式酸素濃度計は、内部エネルギーが規定値以下に下がらないため、「カバーを開けるときは、電源遮断後、非危険場所 (*) で行うこと」を銘板に記載してあります。ここで表現している " 非危険場所 " とは、「ユーザのための工場防爆電気設備ガイド」（安協発行）によると、「爆発性雰囲気を生成しないことを、その場所の管理責任者によって保証され、かつ、文書でそれが確認された場合は非危険場所とみなせる」とあります。したがって、非危険場所が確保できれば、現場でも作業が可能です。

7.1 外部配線接続端子

図 7.1 に MG8E の外部配線接続端子図を示します。端子番号は本体にも記載されています。接続間違いがないよう注意して接続してください。端子ネジは M4 です。適合した圧着端子をご使用ください。FG 端子は筐体と接続されています。G（26 番端子）と FG（27 番端子）は付属のジャンパープレートを接続したままでご使用ください。

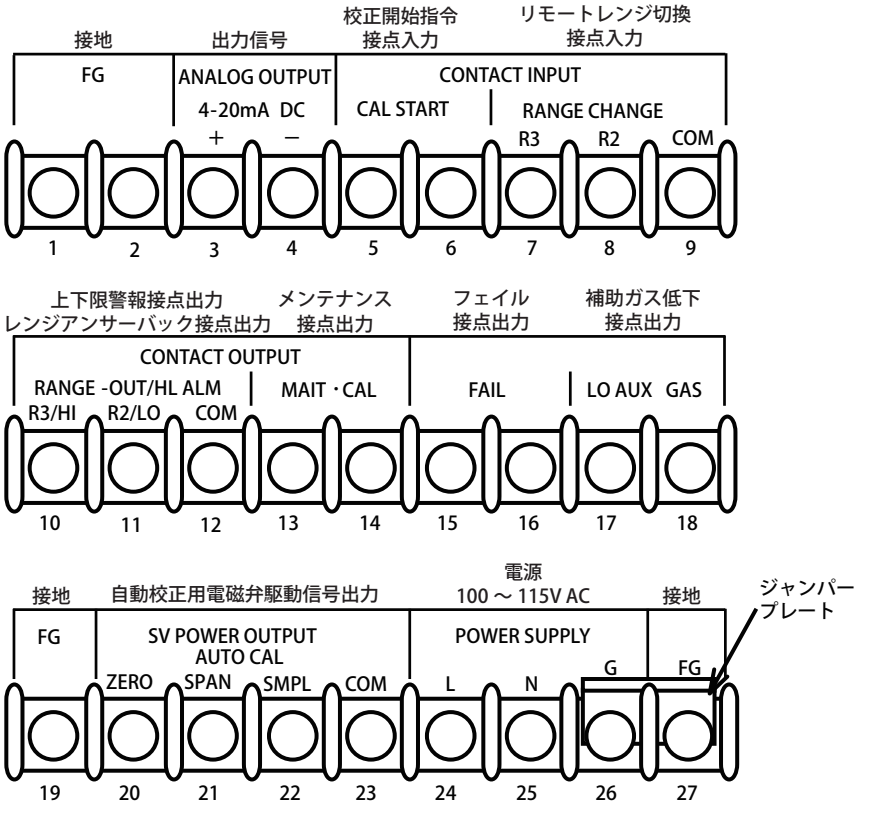


図 7.1　外部配線接続端子

7.2 配線に際しての注意

外部配線は、必ず当社指定の耐圧パッキン金具（表 7.1）を用いて、ケーブル配線を施工ください。防爆機器の配線に関し、詳しくは「防爆構造電気機械器具 型式検定ガイド（国際規格整合）」をご参照の上、確実に配線してください。下記の点に注意して施工してください。

1) 配線作業時はすべての電源を OFF にしてください。
2) 電気配線ダクトは、大容量の変換器、モーター、あるいは動力用電源などとの共用は避けて配線してください。
3) ネジ部には防水処理を必ず施してください。（防水処理にはシリコーン樹脂系の非硬化性シール剤をお薦めします。）
4) ノイズによる誤動作防止のため、信号ケーブルと動力用ケーブルは同一のケーブル穴を使用しないでください。
5) 周囲温度が高い場所あるいは低い場所に配線する場合は、使用場所にあったケーブルを使用してください。
6) 有害なガスや液体、または油や溶剤の存在する雰囲気で使用する場合は、これに耐える材料を使用したケーブルを用いてください。
7) 電線の端末は絶縁スリーブ付圧着端子（M4 ネジ）をお使いください。

7.3 ケーブルの種類

1) ケーブルには制御用ビニル絶縁シースケーブル CVV、CVVS などを使用し、外傷保護のため必要に応じ鋼製電線管などに納めて布設してください。また、ねじ部には必ず非硬化性のシール剤を塗布し、防水処理も施してください。
2) 耐圧パッキン式引き込み方式によるケーブル配線は、耐圧パッキン金具として、必ず当社の選定したものをお使いください。耐圧パッキン金具の当社部品番号は、配線口のネジ径により下表の 2 種類のものがあります。
3) 使用するケーブル外径を 2 方向、1mm 単位まで測り、その 2 方向の平均値に最も近い内径のパッキンを表 7.1 より選んでください。
4) アナログ出力ケーブルには必ずシールド線を使用し、シールドは本器の FG 端子に接続してください。
5) 接地用電線には 600V ビニル絶縁電線を使用します。

表 7.1 耐圧パッキン金具の種類と適用ケーブル

配線口のねじ径 *	適用ケーブル(mm)	パッキンマーク	部品番号
G3/4	8.5～9 9.1～10 10.1～11	9Φ 10Φ 11Φ	K9356AG
G3/4	10～11 11.1～12 12.1～13.5	11Φ 12Φ 13.5Φ	G9601AE

* 配線口のねじ径については「3.3 外形図」を参照してください。

T7.1.ai

7.4 周辺機器への配線

7.4.1 電源と接地の配線

電源は本器外部接続端子の L(24)、N(25) へ接続します。接地は外部接続端子の⏚ (27) またはケース側面の外部接地端子に接続します。接地抵抗が 100 Ω以下（D 種接地）になるように接地工事を施してください。G(26) と⏚ (27) 間のジャンパープレートは、必ず挿入した状態で使用してください。

7.4.2 アナログ出力の配線

アナログ出力ケーブルは、本器外部接続端子の ANALOG OUTPUT 端子 (3)、(4) へ接続します。シールド線を使用し、シールドは FG(1) または (2) へ接続してください。本器から見た負荷抵抗は、配線抵抗を含め 550 Ω以下にしてください。

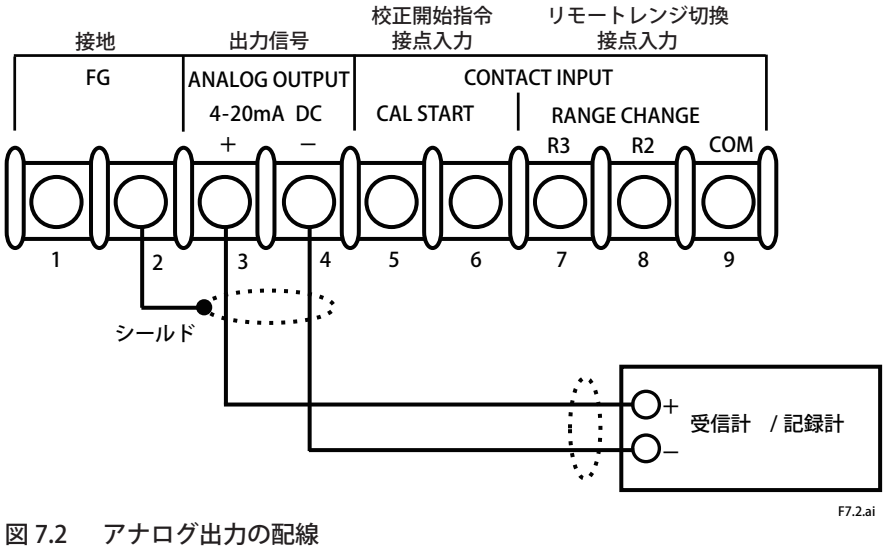


図 7.2 アナログ出力の配線

7.4.3 自動校正用電磁弁の配線

自動または半自動校正を実施するときゼロ、スパン各校正ガスと測定ガスを切り換えるための電磁弁を接続する配線です。電磁弁の駆動電源は本器より供給されます。電磁弁は、本器に供給する電源電圧、周波数と同じ仕様のものをお使いください。測定ガス用の電磁弁は非励磁「開」、ゼロ、スパン校正ガス用の電磁弁は非励磁「閉」のものを使用してください。

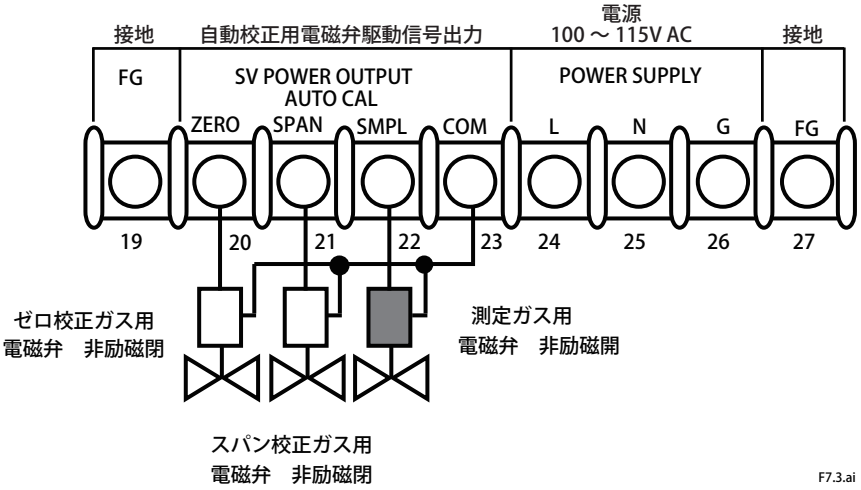


図 7.3　自動校正用電磁弁の配線

重　要

電磁弁の駆動電源は本器より供給されます。電磁弁は、本器に供給する電源電圧、周波数と同じ仕様のものをお使いください。

7.4.4 接点出力の配線

各接点はすべて無電圧ドライ接点（メカニカルリレー接点）で、接点定格は、250VAC 3A または、30VDC 3A となります。

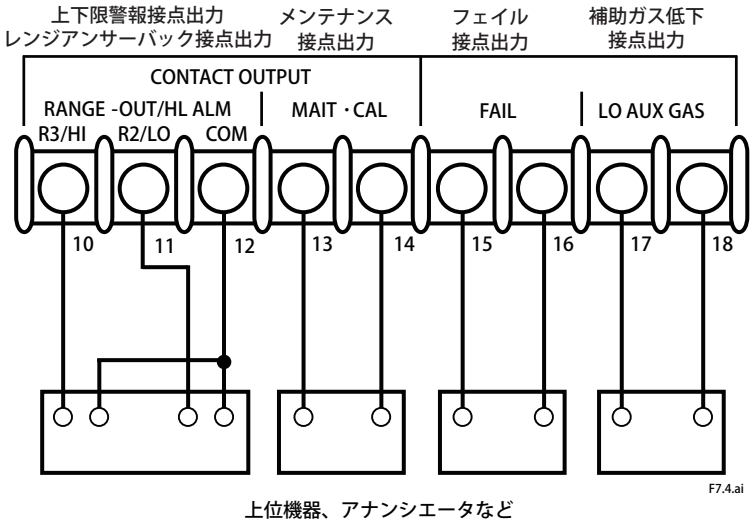


図 7.4　接点出力の配線

a) **上下限警報接点出力、レンジアンサーバック接点出力の配線**

上下限警報接点出力とレンジアンサーバック接点出力は設定によりどちらか一方の機能を選択し、使用することになります。各機能の詳細と設定の方法については「11 章　運転データの詳細設定」をお読みください。どちらの機能を使用する場合も 12 番端子が共通端子となり、10-12 番端子間、11-12 番端子間が本器の状態に応じて開閉します。上位機種等との接続は図 7.1 を参照ください。本器に電源が供給されていないときはどちらの端子間も「開」になります。

	上下限警報接点出力		レンジアンサーバック接点出力		
端子番号	上限警報	下限警報	レンジ 1	レンジ 2	レンジ 3
10-12	閉	—	開	開	閉
11-12	—	閉	開	閉	開

b) **メンテナンス接点出力の配線**

メンテナンス時に 13 番端子、14 番端子間が「閉」になります。機能の詳細については「11 章 運転データの詳細設定」をお読みください。本器に電源が供給されていないときは「開」になります。

c) **フェイル接点出力の配線**

エラー発生時に 15 番端子、16 番端子間が動作します。エラー発生時に「閉」にするか「開」にするかは設定により選択できます。設定、および機能の詳細については「11 章　運転データの詳細設定」をお読みください。本器に電源が供給されていないときは「開」になります。

d) **補助ガス低下警報接点出力の配線**

本器に供給されている補助ガスの圧力が規定値以下になった場合に 17 番端子と 18 番端子間が「閉」になります。機能の詳細については「11 章　運転データの詳細設定」をお読みください。本器に電源が供給されていないときは「開」になります。

7.4.5 接点入力の配線

接点入力信号は無電圧の接点を入力してください。入力の「開」、「閉」は本器側から見た抵抗値によって決まります。配線抵抗も含みますのでご注意ください。

接点閉：200 Ω以下

接点開：100k Ω以上

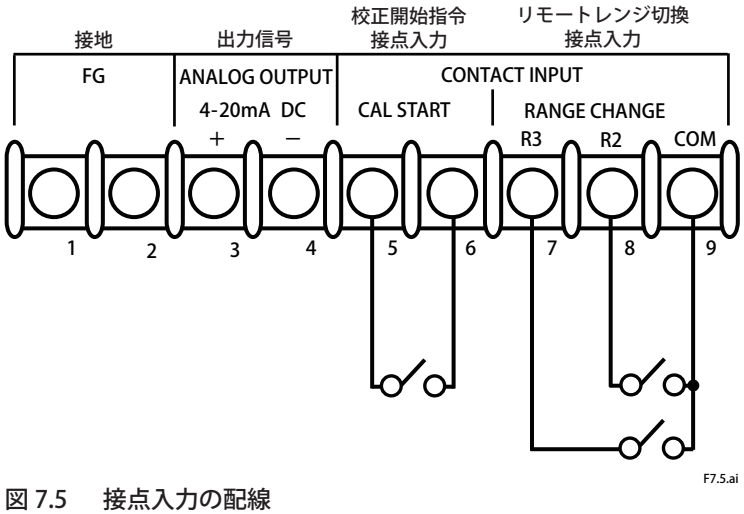


図 7.5 接点入力の配線

a) **校正開始指令接点入力の配線**

5 番端子、6 番端子間を「閉」にすることにより、校正が開始されます。設定、および機能の詳細については「12 章 校正」をお読みください。

b) **リモートレンジ接点入力の配線**

7-9 番端子間、8-9 番端子間の開閉の組み合わせで外部からレンジの切換を行います。設定、および機能の詳細については「11 章 運転データの詳細設定」をお読みください。

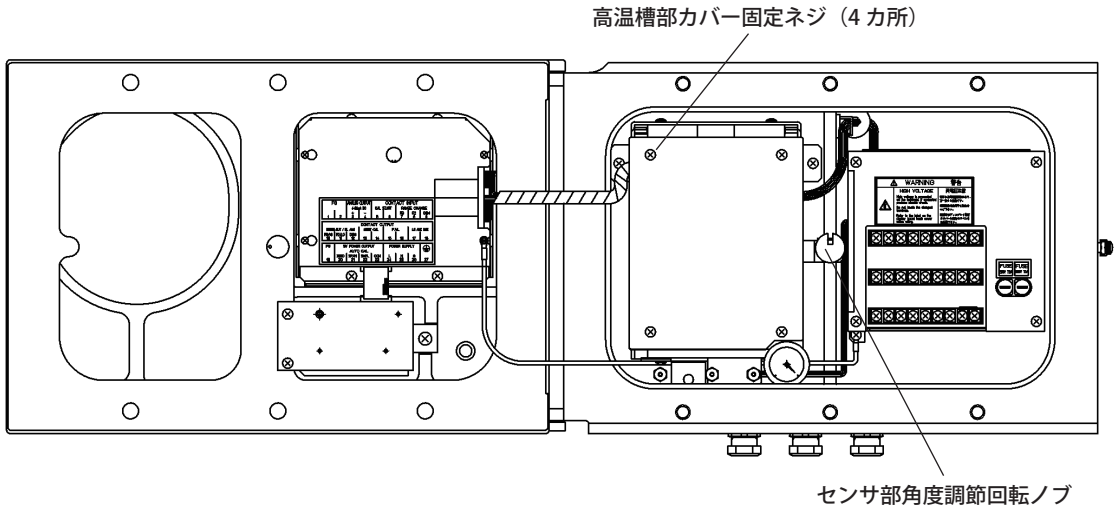
	リモートレンジ接点入力		
端子番号	レンジ 1	レンジ 2	レンジ 3
7-9	開	開	閉
8-9	開	閉	開

8. 運転前の準備

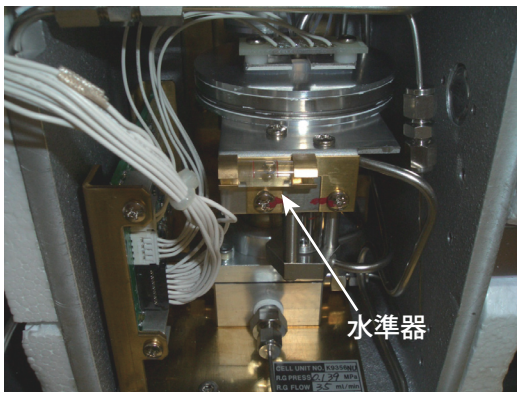
8.1 センサ部の水準器のレベル調整

本器の設置が完了後、センサ部の角度調整を実施します。お客様のプロセスガス（実ガス）を用いて角度調整を行う場合は、電源を供給後、安定状態になってから実施しますので、ここでの調整は不要です。

1) ネジを外し、恒温槽部のカバーを外します。
2) センサ部正面に取り付いている水準器の気泡が中央にくるよう、回転ノブを回して調整します。回転ノブを時計方向に回すと気泡は右に移動します。
3) 恒温槽部のカバーを元通りに取り付けます。ケーブルを挟まないよう、ご注意ください。また、カバーが確実に取り付いていないと、恒温槽部の温度が不安定になり、測定に誤差が生じます。



F8.1.ai



8.2 補助ガス圧力の確認

補助ガスを規定圧(350 ～ 500kPa)で本器に供給し、計器内部にある圧力ゲージが緑色のマーカーの中央部にあることを確認します。この圧力ゲージは、補助ガス圧力を安定にするための計器内の圧力調節器（レギュレータ）の 2 次圧を測っています。圧力調節器は、工場出荷前に調整されており、調整の必要はありません。

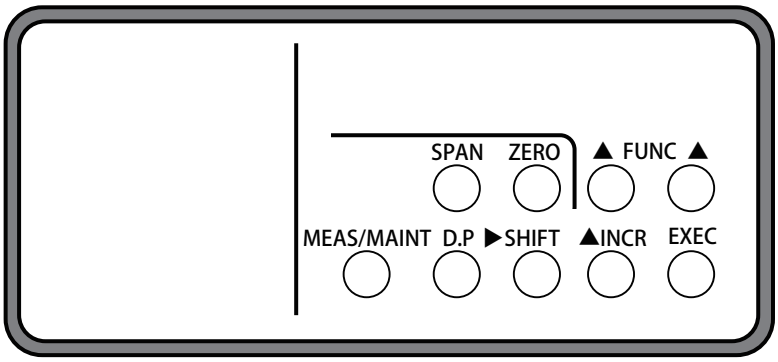
8.3 測定ガスの確認

本器が安定状態になるまで、測定ガスは流さないでください。

9. 操作

9.1 操作キーの名称と機能

操作キーの名称と機能を表 9.1 で説明します。操作キー部の図 9.1 を参照してお読みください。



F9.1.ai

図 9.1 操作キー部

表 9.1 操作キーの名称と機能

名称	機 能
MEAS/MAINT	このキーを押しながら「EXEC」キーを押すことでメジャーモードとメンテナンスモードを切り換えることができます。
SPAN	校正を実行するとき、スパン校正を行うときに使用します。校正ガス濃度入力時、スパン校正ガス濃度を入力するときに使用します。
ZERO	校正を実行するとき、ゼロ校正を行うときに使用します。校正ガス濃度入力時、ゼロ校正ガス濃度を入力するときに使用します。
▲ FUNC ▲	ファンクション番号を変更するときに使用します。押すごとにファンクション番号が 1 ずつ増えます。1 の位、10 の位を独立して変更させます。
D.P	数値を入力する際、小数点の位置を移動するときに使用します。
▶ SHIFT	数値を入力する際、入力桁の点滅と移動するときに使用します。
▲ INCR	数値を入力する際、押すごとに数値が 1 ずつ増えます。
EXEC	入力した数値を決定する場合や、機能を実行する場合に使用します。

9.2 表示器の名称と機能

表示器の名称と機能を表 9.2 で説明します。表示部の図 9.2 を参照してお読みください。

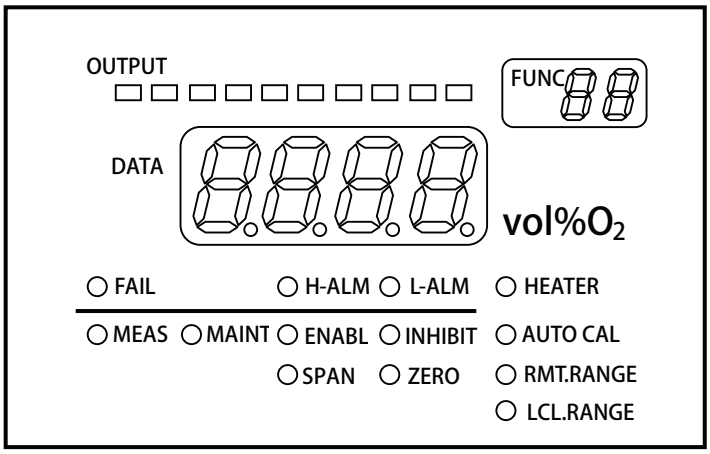


図 9.2 表示部

表 9.2 表示器の名称と機能

名称	機 能
DATA (4 桁の数値)	メジャーモードでは酸素濃度が表示されます。何らかの原因で酸素濃度がゼロよりもマイナス側に変動した場合、その値にかかわらず「-0.00」と表示されます。補助ガス低下警報機能が有効になっている場合、補助ガス圧力が規定値以下になると酸素濃度表示が点滅します。メンテナンスモードでは、各種設定パラメータが表示されます。
FUNC (2 桁の数値)	メンテナンスモードでファンクション番号が表示されます。メジャーモードでは何も表示されません。
OUTPUT	アナログ出力値に応じて 10 段階のバー表示をします。アナログ出力がホールド状態でもバー表示は出力値に応じて動きます。
FAIL	エラーが発生したときに点灯します。
MEAS	メジャーモードのときに点灯します。内蔵されている大気圧センサが故障したときに点滅します。
MAINT	メンテナンスモード時に点灯します。暖機が終了後、安定待ち状態の時点滅します。
H-ALM	酸素濃度が設定された上限値以上になると点灯します。
L-ALM	酸素濃度が設定された下限値以下になると点灯します。
ENABLE	メンテナンスモードでパスワードが有効のときに点灯します。
INHIBIT	メンテナンスモードでパスワードが無効のときに点灯します。
SPAN	校正実行時、スパン校正が選択されているときに点灯します。校正ガス濃度入力時、スパン校正ガスが選択されているときに点灯します。スパン校正が必要なときに点滅します。
ZERO	校正実行時、ゼロ校正が選択されているときに点灯します。校正ガス濃度入力時、ゼロ校正ガスが選択されているときに点灯します。
HEATER	恒温槽の温度制御用ヒーターの通電タイミングに合わせて点滅します。
AUTO CAL	自動校正が有効になっているときに点灯します。
RMT.RANGE	接点入力によるレンジ切換機能が有効になっているときに点灯します。
LCL.RANGE	接点入力によるレンジ切換機能が無効になっているときに点灯します。

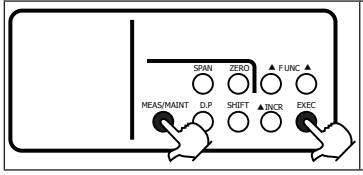
9.3 基本操作

ここでは、磁気式酸素濃度計の基本的な操作方法を説明します。

9.3.1 メジャーモードからメンテナンスモードへの移行

安定状態でデータ表示器に酸素濃度値が表示されているモードを「メジャーモード」といい、運転データの確認や設定、または校正を行うモードを「メンテナンスモード」といいます。暖機状態から安定状態に移行すると自動的にメジャーモードになります。メンテナンスモードへは暖機状態、安定待ち状態、安定状態（メジャーモード）のいずれの状態からも移行することができます。

操作方法

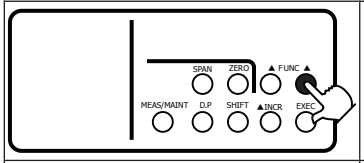
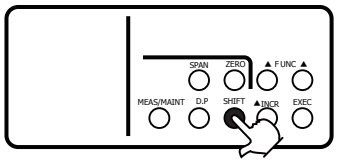
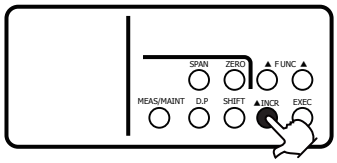
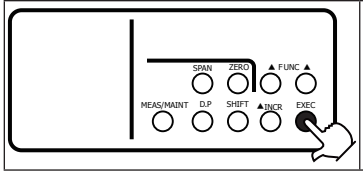
スイッチ操作	FUNC	DATA	
	- -	C C C C	「MEAS/MAINT」キーを押しながら「EXEC」キーを押します。MAINT ランプと INHIBIT ランプが点灯し、メンテナンス接点が動作します。

「☞」はスイッチが押されていることを表し、薄字は点滅を表します。

9.3.2 パスワードの入力

データの設定や、校正を実行する場合は、正しいパスワードを入力しなくてはなりません。パスワードの入力は、上記メンテナンスモードに入った状態から行います。本器のパスワードは「007」です。変更することはできません。以下にパスワードの入力手順を説明します。

操作方法

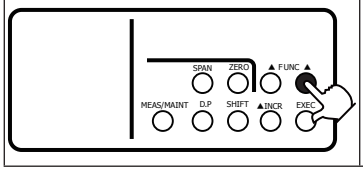
スイッチ操作	FUNC	DATA	
	00	P000	「FUNC」キーを押し、ファンクション番号を「00」にします。表示器に「P000」が表示されます。これがパスワード入力画面です。
	00	P000	「SHIFT」キーを押し、データ表示器の点滅桁を一番右の桁まで移動します。
	00	P000	「INCR」キーで点滅桁の数値が 7 になるまで押します。
	00	P007	「EXEC」キーを押すと点滅桁が点灯に変わります。ENABLE ランプが点灯しパスワードが有効になります。

「☞」はスイッチが押されていることを表し、薄字は点滅を表します。

9.3.3 ファンクション番号の変更

各パラメータの表示や設定はファンクション番号に割り当てられています。ここではファンクション番号の変更方法を説明します。ファンクション番号はメンテナンスモードのとき「FUNC」キーを使って変更します。

操作方法

スイッチ操作	FUNC	DATA	
	00	P007	メンテナンスモードに移行し、パスワードを入力します。
	09	----	右側の「FUNC」キーを押すとファンクション番号の 1 の桁が増加します。左側の「FUNC」キーを押すと 10 の桁が増加します。ファンクション番号が変わると番号に応じて割り当てられたパラメータがデータ表示エリアに表示されます。

「 」はスイッチが押されていることを表し、薄字は点滅を表します。

- パスワードが有効でなくてもファンクション番号は変更できます。ただし、機能によってはパスワードが有効でないと表示されない機能があります。この場合、データ表示エリアには「----」が表示されます。詳細は表 9.3 を参照ください。
- 機能が割り当てられていないファンクション番号では、データ表示エリアに「----」が表示されます。

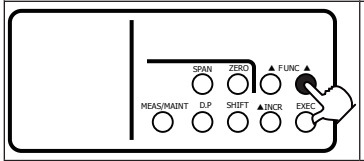
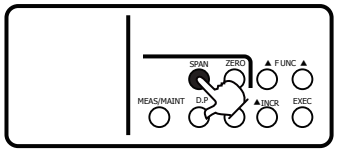
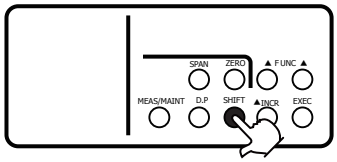
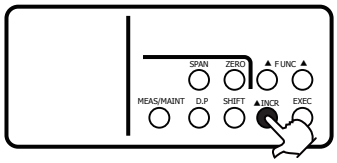
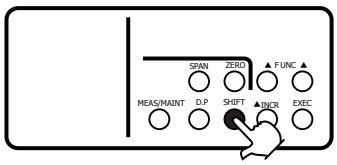
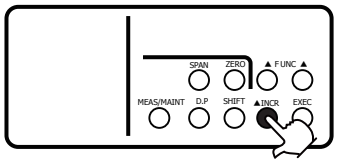
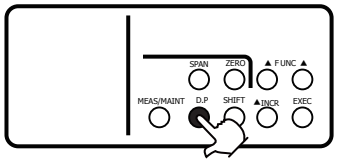
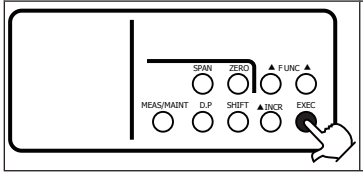
9.3.4 メンテナンスモードからメジャーモードへの復帰

メンテナンスモードのどの場所からでも MEAS/MAINT キーを押しながら EXEC キーを押すことでメジャーモードに復帰することができます。

9.3.5 数値の入力

ここではファンクション番号 02 の酸素濃度値の入力を例にとり、数値の入力方法を説明します。
スパン校正ガス濃度を 20.95 から 0.980 に変更します。

操作方法

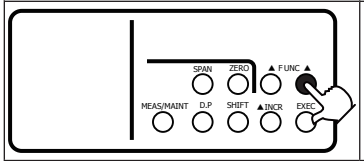
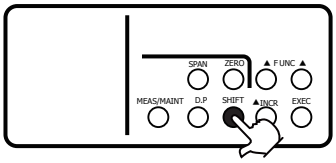
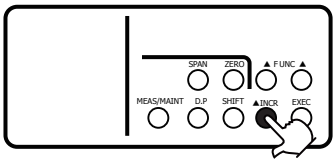
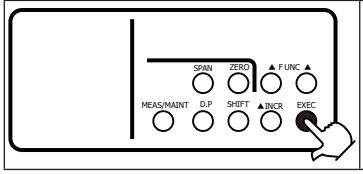
スイッチ操作	FUNC	DATA	
			メンテナンスモードに移行し、パスワードを入力します。
	02	0.000	「FUNC」キーを押し、ファンクション番号を「02」にします。ZERO ランプが点灯し、表示器に「0.000」が表示されます。
	02	20.95	「SPAN」キーを押すと SPAN ランプが点灯し、データ表示器にスパン校正ガスの初期値 20.95 が表示されます（仕様によって初期値が異なります）。
	02	20.95	「SHIFT」キーを押すと「2」が点滅し、変更可能であることを示します。
	02	0.095	「INCR」キーを 1 回押すごとに数値が 1 ずつ増加します。0 になるまで押します。
	02	0.095	「SHIFT」キーを押し、点滅桁を一桁移動します。
	02	0.995	「INCR」キーで 0 を 9 に変更します。
	02	0.980	同様に残りの桁の数値を変更した後、「DP」キーで小数点を希望の位置まで移動します。
	02	0.980	「EXEC」キーで決定します。点滅桁が点灯に変わり、変更が有効になります。

「」はスイッチが押されていることを表し、薄字は点滅を表します。

9.3.6 データの選択

いくつかのパラメータの中から一つを選択し、設定する方法を説明します。ここではレンジの選択を例にとって説明します。

操作方法

スイッチ操作	FUNC	DATA	
			メンテナンスモードに移行し、パスワードを入力します。
	11	1	「FUNC」キーを押し、ファンクション番号を「11」にします。表示器に現在選択されているレンジ「1」が表示されます。
	11	1	「SHIFT」キーを押すと「1」が点滅し、変更可能であることを示します。
	11	3	「INCR」キーを 1 回押し、希望のレンジ番号に変更します。数値は変更可能な値の範囲（この場合は 1 ～ 3）のみ表示されます。
	11	3	「EXEC」キーを押すと数値が点灯に変わり、変更が有効になります。

「☜」はスイッチが押されていることを表し、薄字は点滅を表します。

9.3.7 ファンクション番号に割り当てられた機能

ファンクション番号に割り当てられた機能を表 9.3 に示します。機能によりパスワードが有効でないと表示されないものがあります。

表 9.3 ファンクション番号に割り当てられた機能

FUNC No.	機　　能	設定値と設定範囲	パスワード	
			無効	有効
00	パスワードの入力		◎	◎
01	校正の実行	ZERO キー : ゼロ校正実行 SPAN キー : スパン校正実行	----	◎
02	校正ガス濃度入力	ZERO キー : ゼロ校正ガス濃度 0 ～ 6 SPAN キー : スパン校正ガス濃度 0.5 ～ 25	○	◎
03	校正係数の表示	ZERO キー : ゼロ校正係数表示 SPAN キー : スパン校正係数表示	○	○
04	校正中の出力ホールドの設定	0: ホールドする　1: ホールドしない	○	◎
05	校正係数の初期化実行		----	◎
10	接点入力によるレンジ切換設定	1: 無効　2: 有効	○	◎
11	レンジの選択	1: レンジ 1　2: レンジ 2　3: レンジ 3	○	◎
12	レンジ 1 のスパン値の入力	1 ～ 25%O_2（注）	○	◎
13	レンジ 2 のスパン値の入力	1 ～ 25%O_2（注）	○	◎
14	レンジ 3 のスパン値の入力	1 ～ 25%O_2（注）	○	◎
16	アナログ出力の固定出力	ZERO キー :4mA　SPAN キー :20mA	----	○
20	下限警報値の入力	0 ～ 25%O_2	○	◎
21	上限警報値の入力	0 ～ 25%O_2	○	◎
22	酸素濃度上下限警報の設定	0: 無効　1: 有効	○	◎
23	補助ガス低下警報の設定	0: 無効　1: 有効	○	◎
30	恒温槽温度の表示 (単位℃)		○	○
31	センサ起電力の表示 (単位 mV)		○	○
40	エラーチェックの実行		----	◎
41	センサ起電力エラー解除の実行		----	◎
42	校正係数エラー解除の実行		----	◎
43	エラー発生時の出力ホールドの設定	1: 直前値ホールド　2: ホールドしない 3: プリセット値	○	◎
44	プリセット値の入力	-10 ～ 110%	○	◎
45	エラー接点の設定	0: エラー発生時閉　1: エラー発生時開	○	◎
50	自動校正の待ち時間の入力	0 日 0 時間～ 99 日 24 時間	○	◎
51	自動校正の校正周期の入力	0 日 1 時間～ 99 日 24 時間	○	◎
52	ゼロ校正時間の入力	1 ～ 99 分	○	◎
53	スパン校正時間の入力	1 ～ 99 分	○	◎
54	安定時間の入力	0 ～ 99 分	○	◎
55	スパン校正省略の設定	0: スパン校正無　1: スパン校正有	○	◎
56	スパン校正省略回数の入力	0 ～ 99 回	○	◎
57	自動校正のスタート	0: OFF　1: ON	○	◎
58	手動電磁弁操作	ZERO キー : ゼロ校正ガス電磁弁開 SPAN キー : スパン校正ガス電磁弁開	----	◎
67	エラー状態の表示	サービス用コード	○	○
98	ファームウェアレビジョンの表示		○	○
99	運転データの初期化実行		----	◎

○：データの表示のみ　◎：データの変更が可能

注）レンジの設定範囲は製品コードによって違います。

Blank Page

10. スタートアップ

本章では電源の供給、必要な運転データの設定、手動校正までを説明します。

10.1 電源の供給

本器に電源を入れる前に以下のことをご確認ください。

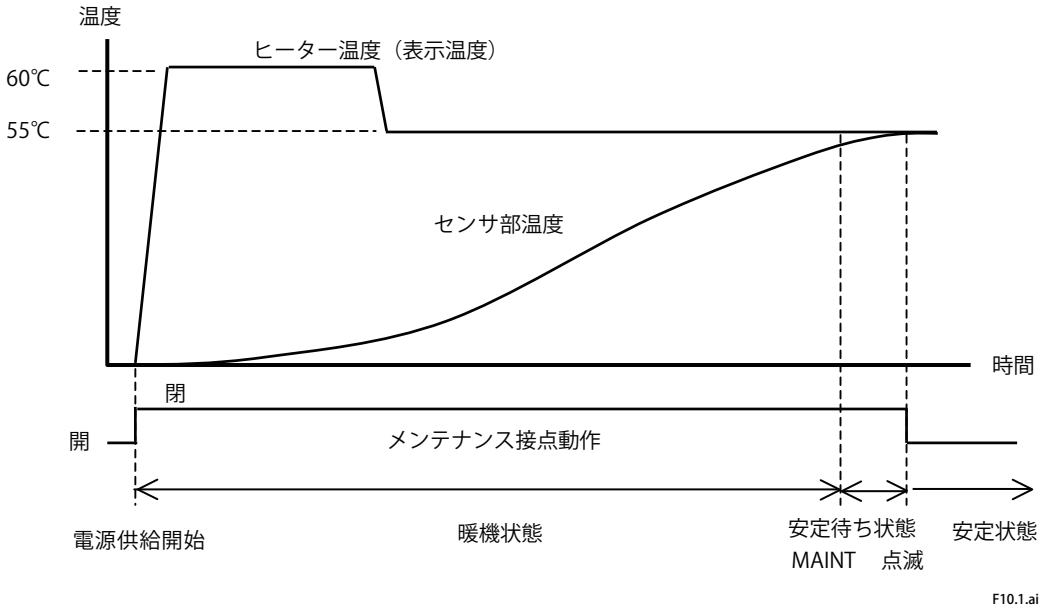
(1) 設置、配管、配線が正しく行われていること
(2) 補助ガスが規定圧力で供給されていること
(3) 供給電源電圧が本器の仕様と合っていること
(4) 測定ガスが流れていないこと
(5) ケースのフタが 6 本のボルトで確実に閉まっていること

上記項目が確認できたら本器に電源を供給します。電源供給後、表示器は以下のように表示します。

説　明	表　示
データ表示 LED とファンクション番号表示 LED が約 2 秒間全点灯します。	FUNC 88 DATA 8.8.8.8.
ファームウェアのレビジョンが約 3 秒間表示されます。 （レビジョン番号は一例です。）	FUNC DATA 2.00
暖機が開始されるとデータ表示 LED が右図のように UUUU と現在のヒーター部温度を交互に表示します。	FUNC DATA UUUU ⇕ DATA 25.7

10.2 暖機状態について

電源供給後、暖機が開始されてから測定可能になるまでの状態を「暖機状態」と呼びます。ここでは暖機状態の動作について説明します。
本器はセンサ部を 55℃に保つよう、温度制御を行います。センサ部の温度が 55℃に安定するまで約 2 時間 30 分を要します。この時間はスタート時のセンサ部の温度や周囲温度などによって変動しますのであくまでも目安としてお考えください。暖機時間を短縮させるため、センサ部が暖まっていないときはヒーターの温度を 60℃まで上げて暖機を行いますがセンサ部が暖まり始めるとヒーター温度は 55℃に下がります。
センサ部の温度が 55℃に近づくとデータ表示器には酸素濃度が表示され、MAINT ランプが点滅を開始します。同時に出力レンジに応じたアナログ出力が出力端子より出力されます。この状態を「安定待ち状態」といいます。安定待ち状態ではセンサ部の温度が完全に安定していないため出力に温度によるドリフトが若干生じます。また、校正操作も実行できません。センサ部の温度が完全に安定すると MAINT ランプの点滅が消え、MEAS ランプが点灯します。この状態を「安定状態」といいます。暖機状態のアナログ出力は 4mA に固定されます。暖機状態と安定待ち状態では、メンテナンス接点が動作します。ヒーターの温度とセンサ部の温度の関係のイメージを下図に表します。



F10.1.ai

10.3 アナログ出力ループチェック

本器のアナログ出力（端子番号 3、4）と上位機器との配線を確認するためのループチェックの方法について説明します。

1) メンテナンスモードへ移行し、パスワードを入力します。
2) ファンクション番号を「16」に変更します。
3) ZERO キーを押すと出力端子から 4mA が出力されます。
4) SPAN キーを押すと出力端子から 20mA が出力されます。

10.4 出力レンジの設定

本器は、レンジ 1 ～レンジ 3 の 3 レンジをあらかじめ設定し、その内の 1 レンジを選択して使用します。各レンジの設定方法とレンジの選択方法を説明します。

1) メンテナンスモードへ移行し、パスワードを入力します。
2) ファンクション番号を「12」に変更します。
3) SHIFT キー、INCR キーでレンジのスパン側の酸素濃度値を入力し、EXEC キーで決定します。例：0-25%O_2 レンジを設定する場合、「025」を入力します。これでレンジ 1 が 0-25% レンジに設定されます。
4) 同様に、ファンクション番号 13 でレンジ 2 を、ファンクション番号 14 でレンジ 3 のスパン側の濃度を設定します。
5) ファンクション番号を「11」に変更します。SHIFT キー、INCR キーでレンジを選択し、EXEC キーで決定します。「1」を選択するとレンジ 1 に、「2」を選択するとレンジ 2 に、「3」を選択するとレンジ 3 に出力レンジが設定されます。

注　記

レンジのスパン値の設定値は、製品コードで指定された測定レンジが最小レンジとなります。

10.5 校正の実施

本器を起動し、メジャーモードに移行した後は必ずゼロ、スパン校正を実施してください。校正は必ずゼロ校正、スパン校正の順に行います。校正の原理については「12 章　校正」で詳しく説明します。ここでは、校正ガス濃度の設定方法と手動校正によるゼロ、スパン校正の手順について説明します。

10.5.1 校正ガス条件

測定レンジを 0-5%O_2 未満で使用する場合、ゼロガスには純度 99.999% 以上の窒素ガスをご使用ください。0-5%O_2 以上の場合は純度 99.99% 以上の窒素ガスをご使用ください。
スパンガスには、設定レンジのスパン側酸素濃度の 80 ～ 100%（0-25% レンジの場合、20%O_2 ～ 25%O_2）の酸素濃度の明確なガスをご使用ください。

10.5.2 校正ガス濃度の入力

1) メンテナンスモードに移行し、パスワードを入力します。
2) ファンクション番号を「02」に変更します。
3) SPAN キーを押します。
4) SHIFT キー、INCR キー、DP キーでスパンガスの酸素濃度値を入力し、EXEC キーで決定します。設定可能範囲は 0.5 ～ 25%O_2 です。

10.5.3 手動校正の実施

校正はゼロ校正、スパン校正の順に行います。スタートアップ後の初回校正時、または校正係数の初期化を行った場合は必ずゼロ、スパンの両校正を実施してください。

1) メンテナンスモードに移行し、パスワードを入力します。
2) ファンクション番号を「01」に変更します。データ表示器に測定中の酸素濃度値が表示されます。
3) ZERO キーを押します。測定ガスを止め、測定ガスラインに規定流量のゼロ校正ガスを流してください。自動校正用の電磁弁が配線されている場合は、ZERO キーを押したタイミングで測定ガス用の電磁弁が閉まり、ゼロ校正ガス用の電磁弁が開きます。
4) データ表示器に表示される酸素濃度が変化し、完全に安定したところで EXEC キーを押してください。ゼロ点がゼロに合わせ込まれます。
5) SPAN キーを押します。ゼロ校正ガスを止め、規定流量のスパン校正ガスを流してください。自動校正用の電磁弁が配線されている場合は、SPAN キーを押したタイミングでゼロ校正ガス用の電磁弁が閉まり、スパン校正ガス用の電磁弁が開きます。
6) データ表示器に表示される酸素濃度が変化し、完全に安定したところで EXEC キーを押してください。スパン点がスパン校正ガス濃度に合わせ込まれます。
7) スパン校正ガスを止め、測定ガスを流し、メジャーモードに移行させてください。

10.6 プロセスガスによる干渉ガス補償調整

（通常はこの調整は必要ありません。）

必要に応じてお客様のプロセスガス（実ガス）を用いて角度調整を行います。お求めになったMG8E の製品コードで指定された測定レンジが 0-5%O_2 のものはケース外部からの操作はできません。

1) 手動校正実施後、プロセスガスを導入します。
2) 出力が安定したら、ドア中央部のセンサ部角度調整ネジを回して、出力がプロセスガス中の酸素濃度値に合うように調整します。
3) プロセスガスの成分組成が変わった場合などはゼロスパン校正を実施後、本調整を行ってください。

注　記

通常、センサ部の角度調整は出荷時に行われ、現場設置時には「8.1 章　センサ部の水準器のレベル調整」を実施することにより出荷時の状態が再現されます。干渉が強く工場では調整しきれなかった場合のみお客様の実ガスでの指示合わせ込みを行います。詳細は「16 章　測定原理」をお読みください。

Blank Page

11　運転データの詳細設定

11.1　出力ホールド

アナログ出力は、本器の状態によってホールド（出力固定）されます。ホールドする状態には以下の 3 つの状態があります。

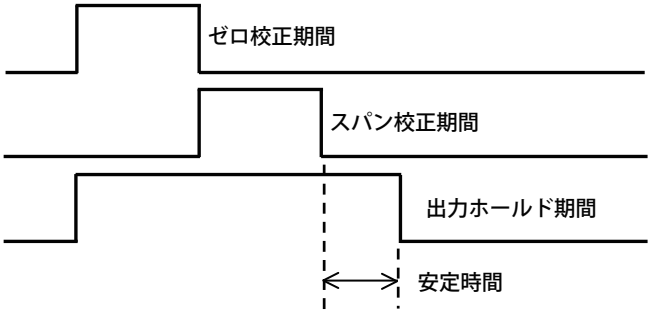
- 暖機状態　　4mA にホールドされます。
- 校正中　　直前値にホールド / ホールドしない　を選択可能。
- エラー発生中　直前値にホールド / プリセット値にホールド / ホールドしない を選択可能。

出力ホールドの要因が同時に複数発生した場合、下記優先順序が適用されます。

順位 1　エラー発生中
順位 2　校正中
順位 3　暖機状態

11.1.1　校正中のアナログ出力の設定

校正中のアナログ出力は設定により、測定値をそのまま出力させる（ホールドなし）か、直前値にホールドさせるかを選ぶことができます。直前値ホールドに設定されている場合、ホールドが解除されるのは安定時間経過後になります。安定時間は、校正実施後センサー内の校正ガスが測定ガスに完全に入れ換わる時間を設定します。安定時間の設定については「12 章　校正」をお読みください。



1)　メンテナンスモードに移行し、パスワードを入力します。
2)　ファンクション番号を「04」に変更します。
3)　SHIFT キー、INCR キーで出力ホールドの設定をします。直前値でホールドさせる場合は「0」を、ホールドさせない場合は「1」を設定し、EXEC キーで決定します。

11.1.2 エラー発生中のアナログ出力の設定

エラー発生中のアナログ出力は設定により、測定値をそのまま出力させる（ホールドなし）か、直前値にホールドさせるか、プリセット値（あらかじめ設定した電流値）にホールドさせるかを選ぶことができます。

1) メンテナンスモードに移行し、パスワードを入力します。
2) ファンクション番号を「43」に変更します。
3) SHIFT キー、INCR キーで出力ホールドの設定をします。直前値でホールドさせる場合は「1」を、ホールドさせない場合は「2」を、プリセット値にホールドさせる場合は「3」を設定し、EXEC キーで決定します。
4) プリセット値を設定する場合は、ファンクション番号を「44」にします。
5) SHIFT キー、INCR キー、DP キーでプリセット値を設定し、EXEC キーで決定します。

プリセット値は 4-20mA を 100% としたときの割合（%）で入力します。4mA を出力させる場合は「0」を、20mA を出力させる場合は「100」を入力します。入力範囲は -10%（2.4mA）から 110%（21.6mA）です。マイナスを入力する場合は、最左桁を点滅させた状態で INCR キーを押していくと「0」→「1」→「2」...「9」→「-」→「0」と変化し、マイナスを入力することができます。

11.2 フェイル接点の設定

フェイル接点（端子番号 15、16）は、エラーが発生したときに動作する接点出力です。設定によりエラー発生時に「閉」にするか「開」にするかを選択できます。この接点は本器に電源が供給されていないときは「開」になります。エラーについての詳細は「15 章　トラブルシューティング」をお読みください。

1) メンテナンスモードに移行し、パスワードを入力します。
2) ファンクション番号を「45」に変更します。
3) SHIFT キー、INCR キーでエラー接点の設定をします。エラー時に接点を「開」にする場合は「1」を、「閉」にする場合は「0」を設定し、EXEC キーで決定します。

11.3 メンテナンス接点の動作

メンテナンス接点（端子番号 13、14）は、下記の状態で「閉」になり、それ以外では「開」になります。また、本器に電源が供給されていないときは「開」になります。

1) 暖機状態
2) 安定待ち状態
3) メンテナンスモードのとき
   メンテナンスモードとは、MEAS/MAINT キーを押しながら EXEC キーを押し、MAINT ランプが点灯したときから、同様の操作でメジャーモードに復帰するまでの間をいいます。
4) 半自動校正、自動校正が実行されているとき
   校正中のメンテナンス接点は、安定時間も含めて「閉」になります。

11.4 上下限警報の設定

測定酸素濃度が設定値を超えた場合に警報を出す機能です。上限、下限それぞれの警報値を設定できます。測定値が上限警報値以上になると、表示器上の H-ALM ランプが点灯し、上限警報接点出力端子（端子番号 10、12）が「閉」になります。測定値が下限警報値以下になると、L-ALM ランプが点灯し、下限警報接点出力端子（端子番号 11、12）が「閉」になります。警報が発生していないとき、本器に電源が供給されていないとき、接点は「開」になります。以下に設定方法について説明します。

1) メンテナンスモードに移行し、パスワードを入力します。
2) 下限警報値を設定する場合は、ファンクション番号を「20」に、上限警報値を設定する場合はファンクション番号を「21」に変更します。
3) SHIFT キー、INCR キー、DP キーで上限または下限警報値の酸素濃度を入力し、EXEC キーで決定します。設定可能範囲は 0 ～ 100%O_2 です。
4) ファンクション番号を「22」に変更します。
5) SHIFT キー、INCR キーで設定値を「1」にし、EXEC キーで決定すると上下限警報が有効になります。

上下限警報の設定には下記の制限があります。

1) 警報動作は測定値と設定値が同じになった場合、または設定値を超えた場合に行われます。
2) 上限警報値と下限警報値が等しく設定されている場合、警報動作は行いません。
3) 下限警報値が上限警報値より大きく設定されている場合、警報動作は行いません。

注　記

上下限警報接点は、レンジ切換アンサーバック接点と共通になっています。ファンクション番号 22 で上下限警報を有効にした場合、レンジ切換アンサーバック機能は使用できなくなります。

11.5 リモートレンジの設定

リモートレンジ機能を使うことで、レンジ切換用の接点入力（端子番号 7、8、9）により、あらかじめ設定されているレンジ 1 ～レンジ 3 を外部から切り換えることができます。リモートレンジが有効になると RMT.RANGE ランプが点灯します。またリモートレンジが有効になっている間はファンクション番号 11 で選択されたレンジは無効になり、リモートで選択されたレンジが優先されます。リモートレンジ機能を使用するための設定を以下に説明します。

1) メンテナンスモードへ移行し、パスワードを入力します。
2) ファンクション番号を「10」に変更します。
3) SHIFT キー、INCR キーで設定値を「2」にし、EXEC キーで決定するとリモートレンジ機能が有効になります。

端子番号と選択レンジの関係を表 11.1 に示します。両接点端子ともに「閉」になった場合、その前に設定されたレンジがそのまま維持されます。

表 11.1 端子番号と選択レンジの関係

端子番号		選択レンジ
7-9（R3）	8-9（R2）	
開	開	レンジ 1
開	閉	レンジ 2
閉	開	レンジ 3
閉	閉	前のレンジがそのまま維持されます

11.6 レンジ切換アンサーバック接点出力の設定

レンジ切換アンサーバックとは現在選択されているレンジを接点（端子番号 10、11、12）によって出力する機能をいいます。レンジ切換アンサーバック接点は上下限警報接点と共通になっているため、上下限警報機能が有効になっている場合は使用することはできません。

1) メンテナンスモードへ移行し、パスワードを入力します。
2) ファンクション番号を「22」に変更します。
3) SHIFT キー、INCR キーで設定値を「0」にし、EXEC キーで決定するとレンジ切換アンサーバック機能が有効になります。

端子番号と選択レンジの関係を表 11.2 に示します。

表 11.2 端子番号と選択レンジの関係

端子番号		選択レンジ
10-12（R3）	11-12（R2）	
開	開	レンジ 1
開	閉	レンジ 2
閉	開	レンジ 3

注 記

レンジ切換アンサーバック機能を有効にすると、酸素濃度上下限警報機能が無効になります。

11.7 補助ガス圧力低下警報機能の設定

本器は測定原理上、補助ガスを使用します。補助ガスは内部の圧力調節器（レギュレータ）で 180 kPa に減圧しています。従って、供給圧が 180 kPa 以下になると補助ガス流量が減少し、正しく測定できなくなります。補助ガス圧力低下警報は、圧力が約 300 kPa 以下に低下するとデータ表示器に表示している酸素濃度を点滅させ、補助ガス圧力低下接点（端子番号 17、18）を「閉」にする機能です。警報が発生してから約 180 kPa に低下するまでに補助ガスのボンベを交換してください。本器に電源が供給されていないとき、本接点は「開」になります。

1) メンテナンスモードへ移行し、パスワードを入力します。
2) ファンクション番号を「23」に変更します。
3) SHIFT キー、INCR キーで設定値を「1」にし、EXEC キーで決定すると警報機能が有効になります。

重 要

内部の圧力調節器の 2 次圧は、機器によって異なります（180 kPa に対してばらつきがあります）。事前に内部の補助ガス圧力ゲージで規定圧供給時の圧力を確認しておいてください。

12 校正

12.1 校正の概要

本器の校正は、酸素濃度が 0% のゼロ校正ガス（窒素ガス）と酸素濃度値が明確なスパン校正ガスを使用し、2 点で合わせ込みを行います。図 12.1 において校正時に得られるセンサ起電力 *p1*、*p2* よりセンサ起電力と酸素濃度の比

$$k = \frac{c}{p2 - p1}$$

が求まります。測定ガスを流したときのセンサ起電力を *ps* とすると測定ガスの酸素濃度 *cs* は

$$cs = k \times (ps - p1)$$

で求めることができます。校正とは、*k* を求めることをいいます。

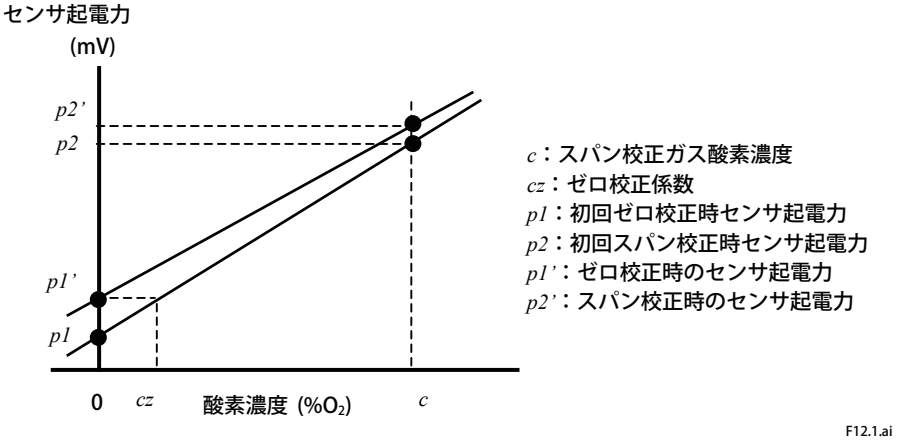


図 12.1 センサ起電力と酸素濃度の関係

ゼロ校正のみを行った場合、ゼロ点の合わせ込みが行われるだけで、センサ起電力と酸素濃度の比 *k* は前回の値が使われます。

12.2 校正係数

校正係数とは、初回校正からのずれをいいます。

12.2.1 ゼロ校正係数

ゼロ校正を行ったときに得られるセンサ起電力が初回校正時からどれだけずれたかを酸素濃度に換算した値です。図 12.1 における $cz(\%O_2)$ をいいます。ゼロ校正係数すなわち cz が± 1.25%O_2 を越えるとゼロ校正係数エラーが発生します。

12.2.2 スパン校正係数

ゼロ、スパン校正を行ったときに得られるセンサ起電力と酸素濃度の比 k' は初回校正時からどれだけ変化したかを表す値で、初回校正時の k を 1 としたときの値で表します。

スパン校正係数 $= \dfrac{k'}{k}$

k：初回校正時に得られたセンサ起電力と酸素濃度の比
k'：校正で得られたセンサ起電力と酸素濃度の比

スパン校正係数が 0.9 ～ 1.09 の範囲を超えるとスパン校正係数エラーが発生します。

12.2.3 校正係数の表示

- メンテナンスモードへ移行します（パスワードの入力は不要です）。
- ファンクション番号を「03」に変更します。
- ZERO キーを押すとゼロ校正係数が、SPAN キーを押すとスパン校正係数が表示されます。

12.2.4 校正係数の初期化

校正係数の初期化とは、ゼロ校正係数を 0 に、スパン校正係数を 1 にリセットする操作をいいます。校正係数の初期化を実行した次の校正で求められるセンサ起電力が基準となり、校正係数が計算されます。校正係数の初期化を行った次の校正は特に慎重に行ってください。

1) メンテナンスモードへ移行し、パスワードを入力します。
2) ファンクション番号を「05」に変更します。データ表示器に「rES」が表示されます。
3) EXEC キーを押すと校正係数の初期化が行われます。

注 記

- 上記操作で校正係数の初期化を実行しても、ファンクション番号 03 で表示される校正係数は初期化前の値のままです。初期化操作後、ゼロ、スパン校正を実行して初めて校正係数が書き換わります。
- ファンクション番号 02 でゼロ校正ガスの値を変更するとゼロ基準点が変わるため、校正係数が初期化されます（上記操作で初期化を実行したことと同じになります）。

12.3 校正の実行

本器の電源を一度切って再起動したときは、必ずゼロ、スパン校正を実施してください。校正が確実に行われないと正確に酸素濃度を測定することはできません。そのため校正を実行する前に以下のことをご確認ください。

・ 補助ガスの圧力は規定圧力であること。
・ 補助ガス、ゼロ校正ガスの窒素の純度は適切であること。
・ スパン校正ガスの濃度は実ガス濃度と設定値が一致していること。
・ 校正ガス流量が規定流量でかつ流量変動がないこと。

12.3.1 手動校正

校正はゼロ校正、スパン校正の順に行います。スパン校正から行うことはできません。また、ゼロ校正のみを実施することはできますが、スパン校正のみを実施することはできません。

1) メンテナンスモードに移行し、パスワードを入力します。
2) ファンクション番号を「01」に変更します。データ表示器に測定中の酸素濃度値が表示されます。ファンクション番号 01 で表示される酸素濃度は、マイナス符号が表示される場合があります。ゼロ点（ゼロ校正ガスを流したときの酸素濃度）がマイナス側にずれてもそのずれ量を分かるようにするための機能です。
3) ZERO キーを押します。測定ガスを止め、測定ガスラインに規定流量のゼロ校正ガスを流してください。自動校正用の電磁弁が配線されている場合は、ZERO キーを押したタイミングで測定ガス用の電磁弁が閉まり、ゼロ校正ガス用の電磁弁が開きます。
4) データ表示器に表示される酸素濃度が変化し、完全に安定したところで EXEC キーを押してください。ゼロ点がゼロに合わせ込まれます。
5) SPAN キーを押します。ゼロ校正ガスを止め、規定流量のスパン校正ガスを流してください。自動校正用の電磁弁が配線されている場合は、SPAN キーを押したタイミングでゼロ校正ガス用の電磁弁が閉まり、スパン校正ガス用の電磁弁が開きます。
6) データ表示器に表示される酸素濃度が変化し、完全に安定したところで EXEC キーを押してください。スパン点がスパン校正ガス濃度に合わせ込まれます。
7) スパン校正ガスを止め、測定ガスを流し、メジャーモードに移行させてください。

12.3.2 半自動校正

半自動校正とは、校正開始信号を接点入力端子（端子番号 5、6）に入力することで、あらかじめ設定された条件でゼロ、スパンの校正を実行する機能をいいます。校正開始信号は、ドライ（無電圧）接点で「閉」を入力してください。半自動校正を行うためには以下の項目を設定します。

● **ゼロ校正時間（ファンクション番号 52）**

ゼロ校正ガスを流す時間です。ゼロ校正ガス用の電磁弁が開いてからゼロ校正ガスがセンサ内に流れ込み、指示が十分安定するまでの時間を入力します。1 ～ 99 分まで設定できます。

● **スパン校正時間（ファンクション番号 53）**

ゼロ校正時間と同様に、ゼロ校正ガスがスパン校正ガスに入れ換わる十分な時間を入力します。1 ～ 99 分まで設定できます。

● **安定時間（ファンクション番号 54）**

校正が終了し、校正ガスが測定ガスに入れ換わる十分な時間を入力します。0 ～ 99 分まで設定できます。安定時間に 1 以上が設定され、校正中のアナログ出力の設定が「ホールドする」になっている場合、校正が開始してから安定時間が終わるまでアナログ出力がホールドされた状態になります。また、メンテナンス接点も校正が開始してから安定時間が終わるまで「閉」になります。安定時間は手動校正時にも有効になります。

ゼロ校正時間、スパン校正時間、安定時間はそれぞれファンクション番号 52、53、54 で入力します。

1) メンテナンスモードへ移行し、パスワードを入力します。
2) ファンクション番号を「52」に変更します。
3) SHIFT キー、INCR キーでゼロ校正時間を入力し、EXEC キーで決定します。
4) 同様にファンクション番号 53 でスパン校正時間を、ファンクション番号 54 で安定時間を入力します。

注　記

- 半自動校正機能を使用するためには、自動校正用電磁弁の配線、配管が必要です。
- 校正開始接点が「閉」のままだと校正が終わっても次の校正開始信号として受け付けません。1 度接点を「開」に戻してから再度「閉」にすることで校正が開始されます。
- メンテナンスモードのとき、校正開始信号は受け付けません。
- 手動校正中、または自動校正中のとき、校正開始信号は受け付けません。
- 校正開始信号による校正が実行中のとき、本体の操作でメンテナンスモードにした場合、校正は中断されます。

12.3.3 自動校正

自動校正とは、あらかじめ設定された周期と校正時間で自動的に校正を実行する機能をいいます。自動校正を行うためには以下の項目を設定します。

- **ゼロ校正時間（ファンクション番号 52）、スパン校正時間（ファンクション番号 53）、安定時間（ファンクション番号 54）**
  各設定値については半自動校正の項をお読みください。
- **待ち時間（ファンクション番号 50）**
  自動校正機能をスタートさせてから最初の校正までの時間を設定します。0 時間～ 99 日 24 時間まで設定できます。00 日 00 時間が設定された場合、校正待ち時間は校正周期で設定された時間になります。
- **校正周期（ファンクション番号 51）**
  校正を実施する間隔を設定します。1 時間～ 99 日 24 時間まで設定できます。
- **スパン校正の省略（ファンクション番号 55）**
  スパン校正の省略機能を使用するかどうかを設定します。「0」を設定するとスパン校正は行われずゼロ点のみの校正が行われます。「1」を設定するとゼロ、スパンの両校正が行われます。
- **スパン校正の省略回数（ファンクション番号 56）**
  スパン校正の省略で「1」（スパン校正あり）が設定されている場合のみ、スパン校正の省略回数が設定できます。スパン校正の省略回数に「0」が設定されるとスパン校正は省略されず毎回、ゼロ、スパン両校正が行われます。1 以上が設定されると初回校正時にゼロ、スパン両校正が行われ、次回校正時から省略回数で設定された回数分のスパン校正が行われません。設定範囲は 0 ～ 99 です。
- **自動校正スタート（ファンクション番号 57）**
  「1」に設定すると自動校正がスタートします。設定されている待ち時間後に初回の校正が開始されます。

図 12.2 はスパン校正省略回数（ファンクション番号 56）を「2」に設定した場合のタイムチャートです。

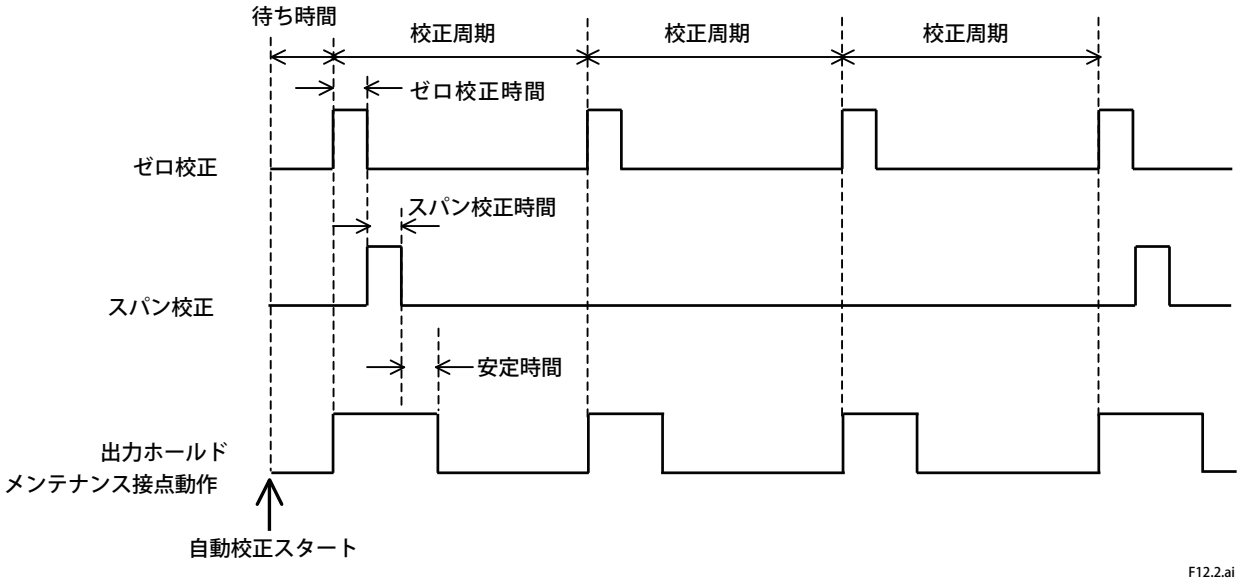


図 12.2

自動校正の設定方法を以下に説明します。ゼロ校正時間、スパン校正時間、安定時間の設定方法は半自動校正の項をお読みください。

1) メンテナンスモードに移行し、パスワードを入力します。
2) 待ち時間を設定するためにファンクション番号を「50」に変更します。データ表示器に xx.xx と表示されます。左の 2 桁は日にちを表し、00 ～ 99 日まで設定できます。右の 2 桁は時間を表し、00 ～ 24 時間まで設定できます。
3) SHIFT キー、INCR キーで日にちと時間を設定し、EXEC キーで決定します。
4) 次に校正周期を設定するため、ファンクション番号を「51」に変更します。データ表示器に xx.xx と表示されます。左の 2 桁は日にちを表し、00 ～ 99 日まで設定できます。右の 2 桁は時間を表し、00 ～ 24 時間まで設定できます。ただし、00.00 は設定できません。校正周期の設定最小値は 1 時間です。
5) SHIFT キー、INCR キーで日にちと時間を設定し、EXEC キーで決定します。
6) 次にスパン校正省略を設定するためファンクション番号を「55」に変更します。スパン校正を行わない場合は「0」を、行う場合は「1」を SHIFT キー、INCR キーで設定し、EXEC キーで確定します。
7) スパン校正省略を「1」（スパン校正あり）に設定した場合、スパン校正の省略回数をファンクション番号 56 で設定します。SHIFT キー、INCR キーでスパン省略回数を入力し、EXEC キーで確定します。スパン校正省略を「0」（スパン校正なし）に設定した場合、ここでの表示は「----」となり、スパン校正省略回数を入力することはできません。
8) ファンクション番号を「57」に変更し、自動校正をスタートさせます。SHIFT キー、INCR キーで設定値を「1」に変更し、EXEC キーで確定した時点で初回校正までの時間のカウントが始まります。AUTO CAL のランプが点灯します。

注　記

- 自動校正機能を使用するためには、自動校正用電磁弁の配線、配管が必要です。
- 校正開始時間がメンテナンスモードのときはその回の自動校正はキャンセルされます。
- 同様に、手動校正中、半自動校正中のときはその回の自動校正はキャンセルされます。（校正中とは安定時間中も含まれます。）
- 校正が実行中のとき、本体の操作でメンテナンスモードにした場合、その回の自動校正は中断されます。
- ゼロ、スパン両校正時間と安定時間の和が校正周期より長い場合、次の校正はキャンセルされます。自動校正開始後、本器への給電が停止した場合でも内部の時計は動作しています。従って、復電後、スケジュール通りに校正が実行されます（停電時間分のずれはありません）。ただし、校正時間中の停電は動作しません。
- ファンクション番号 57 で自動校正をストップさせ再びスタートさせた場合は、再度待ち時間から始まります。
- 自動校正の設定を行った後、一度手動校正を実施し、正しく校正ができるかを確認することをお勧めします。

13 その他の機能

13.1 恒温槽温度の表示（ファンクション番号 30）

センサ部の温度をファンクション番号 30 で見ることができます。単位は℃です。メジャーモードに移行した後は 55℃に安定します。

13.2 センサ起電力の表示（ファンクション番号 31）

センサ起電力をファンクション番号 31 で見ることができます。単位は mV です。暖機状態では「----」が表示されます。

13.3 自動校正用電磁弁の手動操作（ファンクション番号 58）

自動校正用の電磁弁の配線、配管がされている場合、手動操作で各電磁弁を動作させることができます。データ表示器には酸素濃度が表示されますので指示チェックとして利用できます。

1) メンテナンスモードへ移行し、パスワードを入力します。
2) ファンクション番号を「58」に変更します。データ表示器には酸素濃度が表示されます。
3) ZERO キーを押すとゼロ校正ガス用電磁弁が「開」になり、測定ガス用の電磁弁が「閉」になります。
4) SPAN キーを押すとスパン校正ガス用電磁弁が「開」になり、測定ガス用の電磁弁が「閉」になります。
5) ファンクション番号を「58」から変更すると校正ガス用の電磁弁が「閉」になり、測定ガス用の電磁弁が「開」になります。

13.4 ファームウェアレビジョンの表示（ファンクション番号 98）

実装されているファームウェアのレビジョンをファンクション番号 98 で見ることができます。

13.5 運転データの初期化（ファンクション番号 99）

各種運転データを工場出荷時の状態に戻します。工場出荷時の運転データを表 13.1 にまとめます。

1) メンテナンスモードへ移行し、パスワードを入力します。
2) ファンクション番号を「99」に変更します。データ表示器には「rES」が表示されます。
3) EXEC キーを押します。この時点では何も変わりません。
4) 電源を一度切り、再起動させると各ファンクション番号に割り当てられた運転データが工場出荷時の状態に戻ります。

表 13.1 工場出荷時の運転データ（初期値）

FUNC No.	機　　能	設定値
00	パスワードの入力	
01	校正の実行	
02	校正ガス濃度入力	ZERO キー :0.000、SPAN キー :20.95
03	校正係数の表示	
04	校正中の出力ホールドの設定	0: ホールドする
05	校正係数の初期化実行	
10	接点入力によるレンジ切換設定	1: 無効
11	レンジの選択	3: レンジ 3
12	レンジ 1 のスパン値の入力	お求めになった製品の基本コードの最小レンジが設定されています。
13	レンジ 2 のスパン値の入力	010（0-10% レンジ）
14	レンジ 3 のスパン値の入力	025（0-25% レンジ）
16	アナログ出力の固定出力	
20	下限警報値の入力	00.00
21	上限警報値の入力	25.00
22	酸素濃度上下限警報の設定	0: 無効
23	補助ガス低下警報の設定	0: 無効
30	恒温槽温度の表示 (単位℃)	
31	センサ起電力の表示 (単位 mV)	
40	エラーチェックの実行	
41	センサ起電力エラー解除の実行	
42	校正係数エラー解除の実行	
43	エラー発生時の出力ホールドの設定	1: 直前値ホールド
44	プリセット値の入力	00.00
45	エラー接点の設定	0: エラー発生時閉
50	自動校正の待ち時間の入力	00.00
51	自動校正の校正周期の入力	30.00（30 日）
52	ゼロ校正時間の入力	10（10 分）
53	スパン校正時間の入力	10（10 分）
54	安定時間の入力	10（10 分）
55	スパン校正省略の設定	1: スパン校正有
56	スパン校正省略回数の入力	00（省略回数 0）
57	自動校正のスタート	0: OFF
58	手動電磁弁操作	
67	エラー状態の表示	
98	ファームウェアレビジョンの表示	
99	運転データの初期化実行	

14　点検および保守

この章では、磁気式酸素濃度計の測定性能を維持し、良好な運転を続けるための点検・保守について説明します。

警　告

MG8E 磁気式酸素濃度計のカバーを開けるときは、電源遮断後、非危険場所 (*) で行うこと。

(*) MG8E 磁気式酸素濃度計は、内部エネルギーが規定値以下に下がらないため、「カバーを開けるときは、電源遮断後、非危険場所 (*) で行うこと」を銘板に記載してあります。ここで表現している " 非危険場所 " とは、「ユーザのための工場防爆電気設備ガイド」（安協発行）によると、「爆発性雰囲気を生成しないことを、その場所の管理責任者によって保証され、かつ、文書でそれが確認された場合は非危険場所とみなせる」とあります。したがって、非危険場所が確保できれば、現場でも作業が可能です。

14.1　補助ガスの確認

本体内部にある補助ガス圧力ゲージが緑色のマーカーの中央部にあることを確認します。補助ガスをボンベで供給している場合は、ボンベの元圧を点検し、圧力が低下している場合は、ボンベの交換を行ってください。本器に内蔵されている補助ガス供給用の圧力調節器（レギュレータ）は、1 次圧が 300kPa 以上必要です。補助ガス低下警報は圧力が約 300kPa 以下に低下すると発生します。47 リットルボンベをご使用の場合は、警報が出てから 24 時間以内にボンベを交換してください。

重　要

ボンベの交換後はゼロ、スパン校正を実施してください。ボンベ交換時に補助ガスラインに空気が入り込むと指示が変動し、安定に時間がかかります。指示を見て、十分安定した状態で校正を実施してください。

14.2　測定ガスの確認

測定ガスの流量は適時点検してください。

14.3 運転の停止と再開に際しての注意事項

本器の故障やトラブルは、運転の停止時、再開時に発生する事例が非常に多く、十分注意する必要があります。

1) 測定ガス中に腐食性成分が含まれる場合は、補助ガスを供給した状態で測定ガスを停止させてください。停止後は測定ガスラインに窒素ガスまたは計装空気を流し、十分パージを行ってください。
2) 可能であれば、停止期間中も補助ガスを流しておくことをお勧めします。
3) 運転再開時は、測定ガスラインに結露による水分がないかご確認ください。水分がある場合は測定ガスラインを本器から外し、計装空気でパージして完全に配管内を乾燥させてください。センサ内に水分が入り込むと、故障の原因になり、最悪の場合、引き取り修理が必要になります。

14.4 ヒューズの交換

本器の電源部にはL相、N相それぞれにヒューズが入っています。ヒューズが切断した場合は次の方法で交換してください。

1) 交換作業を行う前に、本器への電源の供給を止めてください。
2) 本器の蓋を開け、図14.1に示す位置にあるヒューズホルダからヒューズを取り外します。ホルダキャップの溝に適合するマイナスドライバを使用して、キャップを反時計方向に止まるところまで回転させてください。ヒューズをキャップごと引き抜くことができます。
3) 所定の定格をもつことを確認して、新しいヒューズをホルダに取り付けます。ヒューズはキャップにさし込んでホルダ内に挿入し、マイナスドライバで押しながらキャップを時計方向に止まるところまで回転させてください。本器で使用しているヒューズは、次のものです。

最大定格電圧	：250V
最大定格電流	：2.0A
タイプ	：タイムラグ
規格	：UL、CSA、VDE認定
部品番号	：A1111EF

ヒューズは切断しなくても通電時間とともに劣化します。2年に1度の交換をお勧めします。

重　要

交換したヒューズがすぐに切断してしまう場合は、本体回路または外部接続機器との接続に異常がある可能性があります。すぐに電源を止め、原因を調査してください。

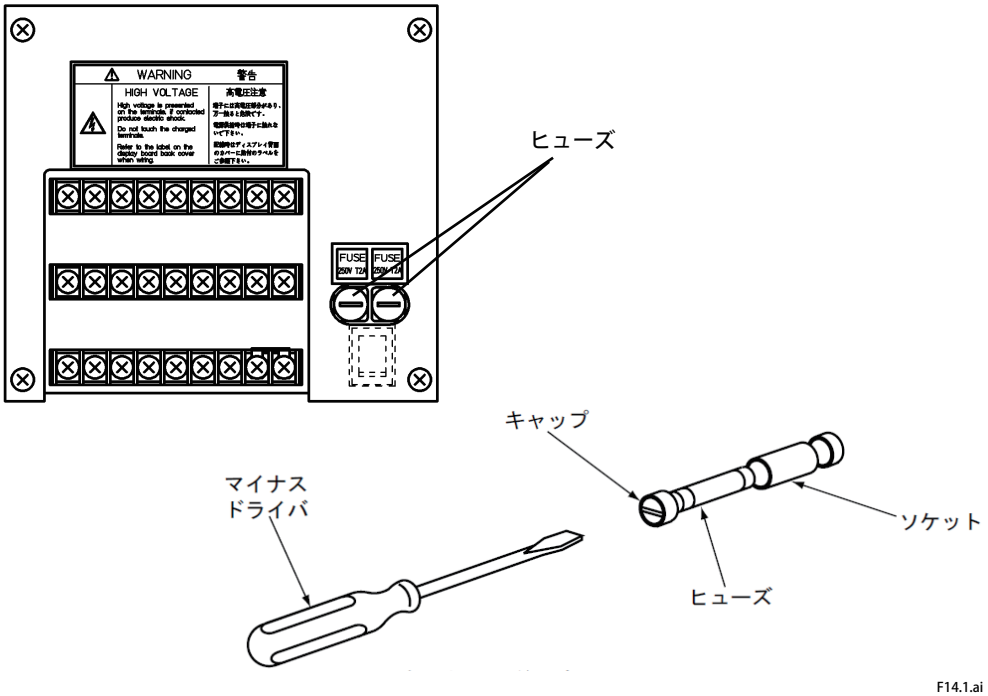


図14.1　ヒューズの取りはずし方

14.5 その他の確認事項

1) サンプリング装置の点検・保守はそれぞれの取扱説明書をお読みください。
2) センサ部の洗浄、オーバーホールは当社にお問い合わせください。

14.6 交換推奨部品

下の部品は 5 年を目処に交換することをお奨めします。部品を交換する場合には、当社サービスまでご依頼ください。

・ 電源ユニット（端子台の裏側に取り付いており、通常は見ることができません。）

15 トラブルシューティング

この章では、磁気式酸素濃度計の自己診断機能によって検出されるエラーや、出力のふらつきなど測定中のトラブルについて説明します。

警 告

MG8E 磁気式酸素濃度計のカバーを開けるときは、電源遮断後、非危険場所 (*) で行うこと。

(*) MG8E 磁気式酸素濃度計は、内部エネルギーが規定値以下に下がらないため、「カバーを開けるときは、電源遮断後、非危険場所 (*) で行うこと」を銘板に記載してあります。ここで表現している " 非危険場所 " とは、「ユーザのための工場防爆電気設備ガイド」（安協発行）によると、「爆発性雰囲気を生成しないことを、その場所の管理責任者によって保証され、かつ、文書でそれが確認された場合は非危険場所とみなせる」とあります。したがって、非危険場所が確保できれば、現場でも作業が可能です。

15.1 エラーが発生したときの表示と処置

15.1.1 エラーの種類とエラーコードの確認方法

エラーとは、センサやセンサを暖めるための恒温槽部、あるいは磁気式酸素濃度計の内部回路などに異常が検出された場合に発生します。エラーが発生すると、FAIL ランプが点灯し、フェイル接点が動作します（校正係数エラーは半自動、自動校正時のみ）。エラーコードを見るには下記の操作を行います。

1) メンテナンスモードに移行し、パスワードを入力します。
2) ファンクション番号を「40」に変更し、EXEC キーを押すと発生しているエラーコードが表示されます。
3) エラーが発生していない状態でこの操作を行うとデータ表示器に「oooo」が表示されます。

本器の自己診断により検出されるエラーの種類と対処方法を表 15.1 にまとめます。

表 15.1 エラーの種類と対処方法

名称	コード	発生条件	動作	対処方法
	0000	エラーが発生していないとき表示します。		
センサ部エラー	E-10	センサ起電力が 400mV を超えた状態が 10 秒以上続いた場合に発生します。		原因を取り除いた後、ファンクション番号 41 でエラー解除を実行してください。
	E-11	センサ起電力が -50mV より下がった状態が 10 秒以上続いた場合に発生します。		
恒温槽部温度エラー	E-20	安定待ち状態、または安定状態においてヒーター温度が 50℃を下回った状態が 10 秒以上続くと発生します。	ヒーターへの電力供給を OFF にします。	原因を取り除いた後、電源の OFF/ON で再起動させ、再度エラーが発生した場合は当社サービスへご連絡ください。
	E-21	安定待ち状態、または安定状態においてヒーター温度が 60℃を超えた状態が 10 秒以上続くと発生します。		
	E-22	暖機状態でヒーター温度が上昇しない場合に発生します。	データ表示器にエラーコードが点滅表示します。ヒーターへの電力供給を OFF にします。	
	E-23	暖機状態においてヒーター温度が 65℃を超えた状態が 10 秒以上続くと発生します。		

名称	コード	発生条件	動作	対処方法
アナログ部エラー	E-30	回路上の A/D コンバータに異常があると発生します。	ヒーターへの電力供給を OFF にします。	電源の OFF/ON で再起動させ、再度エラーが発生した場合は当社サービスへご連絡ください。
	E-31 E-32 E-33	センサ部の電圧が A/D コンバータの入力範囲を超えた場合に発生します。		
メモリエラー	E-40	回路上のメモリデバイスに異常があると発生します。	ヒーターへの電力供給を OFF にします。	電源の OFF/ON で再起動させ、再度エラーが発生した場合は当社サービスへご連絡ください。
校正係数エラー	E-50	ゼロ校正係数が± 1.25%O_2 を超えると発生します。	手動校正時データ表示器にエラーコードを表示。(半) 自動校正時フェイル接点が動作し、FAIL ランプが点灯。	原因を取り除いた後、再校正を実施またはファンクション番号 42 でエラー解除
	E-51	スパン校正係数が 0.9 未満か 1.09 を超えると発生します。		
大気圧センサエラー	E-60	大気圧センサの出力が正常範囲を超えると発生します。	発生中は MEAS ランプが点滅します。大気圧補正を無効にします。FAIL ランプ、フェイル接点は動作しません。	電源の OFF/ON で再起動させ、再度エラーが発生した場合は当社サービスへご連絡ください。

- 手動校正で校正係数エラーが発生した場合、FAIL ランプ、フェイル接点とも動作しません。
- 大気圧センサエラー発生時は、FAIL ランプ、フェイル接点とも動作しません。

15.1.2 エラー発生時の動作

■ センサ部エラー （E-10、E-11）

センサ部異常は、センサ起電力が -50mV ～ 400mV の範囲を超えると発生します。発生原因として下記要因が考えられます。

- 補助ガスの供給圧低下
  計器内の補助ガス圧力ゲージで圧力が規定値以下になっていないか確認してください。
- 測定ガス流量が規定値以上に流れている。
  測定ガス流量をご確認ください。

上記要因のような明確な原因が分かれば、原因を取り除き、下記操作でエラーを解除してください。

1) メンテナンスモードへ移行し、パスワードを入力します。
2) ファンクション番号を「41」に変更します。データ表示器に「rES」が表示されます。
3) EXEC キーを押すとセンサ起電力エラーの解除が行われます。

■ 恒温槽部温度エラー（E-20、E-21）

正常な MG8E の恒温槽部は安定状態、安定待ち状態では 55℃で安定しています。本エラーが発生した場合、一度電源を OFF/ON し、再起動後安定待ち状態になってからファンクション番号 30 で恒温槽部の温度を確認してください。この表示が変動している場合、下記要因が考えられます。

- 電源電圧の変動
- 周囲温度が仕様範囲（-5 ～ 50℃）外になった

■ 恒温槽部温度エラー（E-22、E-23）

本エラーは暖機状態で発生するエラーです。一度電源を切り、恒温槽部が十分冷えてから再起動させてください。同様のエラーが発生する場合は、温度制御に関わる部品の故障が考えられます。当社サービスにご連絡ください。

・ E-22 はヒーターの断線、または過温度防止用の内部サーモスタットが動作していることが考えられます。
・ E-23 はヒーター電力を制御する部品が故障していることが考えられます。E-23 が発生したときに同時に内部サーモスタットが動作する場合があります。内部サーモスタットは約 70℃で動作し、温度が冷えても自動復帰しません。

■ アナログ部エラー（E-30 ～ E-33）

アナログ回路部に異常があると発生します。一度電源を OFF/ON し、再起動させてください。再度エラーが発生した場合は、当社サービスへご連絡ください。

■ メモリエラー（E-40）

メモリデバイスへの読み書きで異常があると発生します。一度電源を OFF/ON し、再起動させてください。再度エラーが発生した場合は、当社サービスへご連絡ください。

■ 校正係数エラー（E-50、E-51）

校正係数エラーとは、ゼロ、スパン校正時に得られる校正係数が正常な範囲を超えたときに発生します。ゼロ校正係数は± 1.25%O_2 を超えると発生します。スパン校正係数は 0.9 ～ 1.09 の範囲を超えると発生します。詳細は「12 章　校正」をお読みください。
エラー発生時の動作と解除方法は、手動校正時と (半) 自動校正時とで異なります。手動校正の場合、データ表示器にエラーコードが表示され、FAIL ランプ、フェイル接点は動作しません。（半）自動校正の場合、データ表示器にエラーコードは表示されず、FAIL ランプが点灯し、フェイル接点が動作します。校正係数エラーの発生要因として以下が考えられます。

・ 校正ガスの実濃度と本器に設定されている値とが違っている。
・ 補助ガス圧力が規定圧力より下がっている。
・ ゼロ校正ガス、またはスパン校正ガスが流れていない。
・ 手動校正で、ゼロ校正ガスを流し、スパン校正を行った。
・ 手動校正で、スパン校正ガスを流し、ゼロ校正を行った。

上記要因のような明確な原因が分かれば、原因を取り除き、再度ゼロ、スパン校正を実施することでエラーは解除できます。センサのドリフトや経時的な特性変化により校正係数範囲を外れた場合は、校正係数の初期化を行った後、再度ゼロ、スパン校正を実施してください。
（半）自動校正で校正係数エラーが発生した場合、原因を取り除いた後、下記操作でエラーを解除してください。

1)　メンテナンスモードへ移行し、パスワードを入力します。
2)　ファンクション番号を「42」に変更します。データ表示器に「rES」が表示されます。
3)　EXEC キーを押すと校正係数エラーの解除が行われます。

15.2 測定中の指示に関するトラブルと処置

測定値に関するトラブル現象と考えられる要因を記載します。

15.2.1 指示のふらつき

- 測定ガス流量は規定流量で、安定していますか
- 補助ガスのボンベから本器の接続部までの間で配管継ぎ手部に漏れがないですか
- 恒温槽部の温度は安定していますか
- 電源電圧の変動はないですか
- 直射日光、または炉などの熱源から輻射熱を受けていませんか

15.2.2 指示のドリフト

補助ガスの供給圧力は適切ですか
補助ガス圧が規定供給圧より下がると出力が圧力の低下とともにドリフトします。

15.2.3 指示の短時間シフト

測定ガス流量は規定流量で、安定していますか
酸素を含む測定ガスの供給が停止すると、指示は 0%O_2 方向にシフトします。

15.3 校正操作ができない

- 正しいパスワードが入力され、ENABLE ランプが点灯していますか
- 安定状態になっていますか。メジャーモードにしたとき、MAINT ランプが点滅していれば安定待ち状態です。校正は実行できません
- 校正ガス濃度が正しく設定されていますか

15.4 停電が起きたとき

15.4.1 瞬時停電

本器は停電時間が80msec以下であれば、影響なく動作を続けます。ただし、暖機状態ではヒーターの通電時間が長いため、停電時間がこれ以下であっても再起動がかかる場合があります。

15.4.2 復電時の動作

数分にわたる比較的短時間の停電からの復電時、恒温槽部の温度が 50℃以上であれば、約 30 秒後にメジャーモードに復帰します。ただし、停電前の本器の運転状態が安定状態であることが条件です。

16 測定原理

16.1 測定原理

図 16.1 に原理図を示します。
測定ガス中に O_2 分子が含まれていない場合、補助ガス（N_2）の左右の流量 Q_L、Q_R は等しく $Q_R=Q_L$ となります。
O_2 分子が含まれていると、磁界の発生側の流量 Q_L は磁界が O_2 分子に作用する力により Q_R より小さくなり $Q_R>Q_L$ となります。
その流量の差△ $Q=Q_R-Q_L$ は、測定ガス中に含まれる O_2 分子に比例します。
サーミスタセンサを定抵抗回路で動作させ、流量（流速）を電気信号に変換し、アンプ A でその差をとり O_2 信号としています。

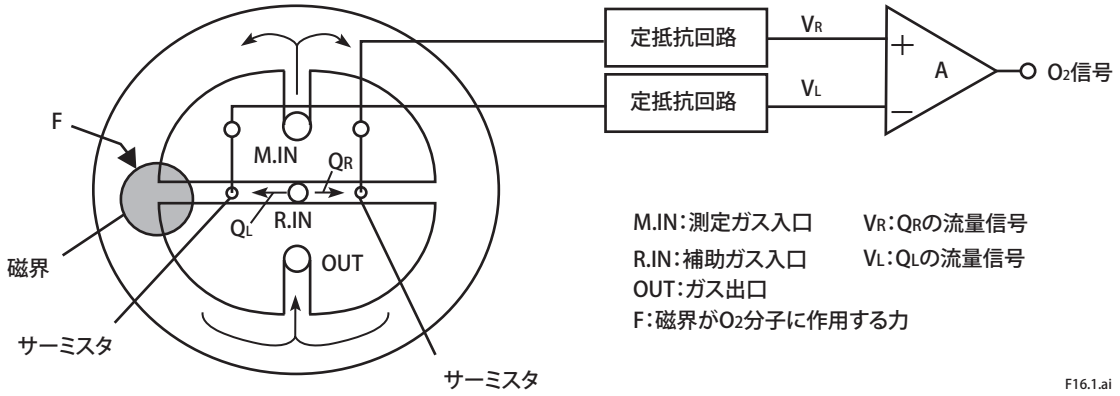


図 16.1 原理図

16.2 干渉ガス補償の原理

磁気式酸素濃度計は、酸素ガスの常磁性（磁気に強く吸引される性質）を利用して酸素濃度を測定しています。一方、酸素ガス以外のガスも酸素ガスに比べれば非常に小さいですが、多少の常磁性を持っています。したがって、実際の測定にあたっては各種のプロセスガスの磁化率の違いによる干渉誤差が発生します。

この誤差は、0 － 1%のような低濃度レンジでは、問題になることがあります。MG8E 磁気式酸素濃度計では、これらプロセスガスの持つ常磁性による干渉誤差を、測定ガスと比較ガスとの密度の違いを利用して打ち消すことができるようになっています。

測定ガスは、図 16.2 のように A 路および A' 路に分流されます。補助ガス（N_2 ガス）は中央から入り、左右に分流します。片側の補助ガス出口に磁界があるため、酸素ガスが存在しなくても N_2 ガス以外の磁化率の異なったガスが存在すると、補助ガス分流比が影響を受け誤差となります。この誤差をセルの角度（姿勢）を変えることにより補償します。

例えば、磁化率が N_2 ガスに比べて小さい値を持つ CO_2 ガスを流すと、指示値はマイナス側に振れます。これを補償するために、図 16.3 のようにセルに角度を付けると、CO_2 の密度が大きいため逆に A 路側に補助ガスが多く流れるような力が作用し、補助ガスの分流比が変わります。このように、ガスの磁化率による補助ガスの分流変化と密度差による分流変化を相殺するようにセルの角度を変えることにより、干渉誤差を補償することができます。

MG8E 磁気式酸素濃度計は、あらかじめお客様の測定ガスの磁気特性と密度により、最終調整時にセルの角度（姿勢）を調整して出荷します。このセル角度（姿勢）は内蔵している水準器（ガラス管に気泡が入ったもの）で記憶させます。

お客様の現場に設置した時、この水準器の目盛りがちょうど中央になるように回転ノブを回して調整し、工場出荷前に調整した状態にします。

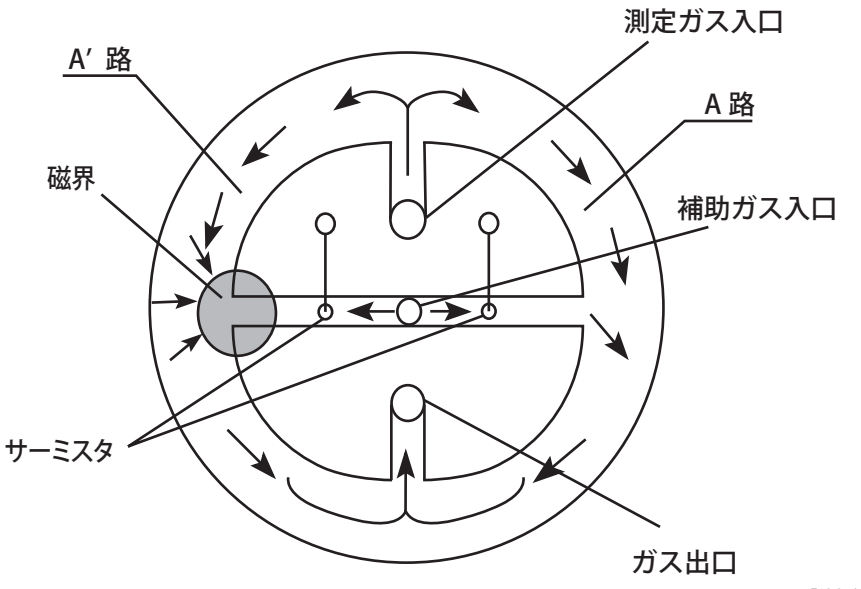


図 16.2　セル平面図

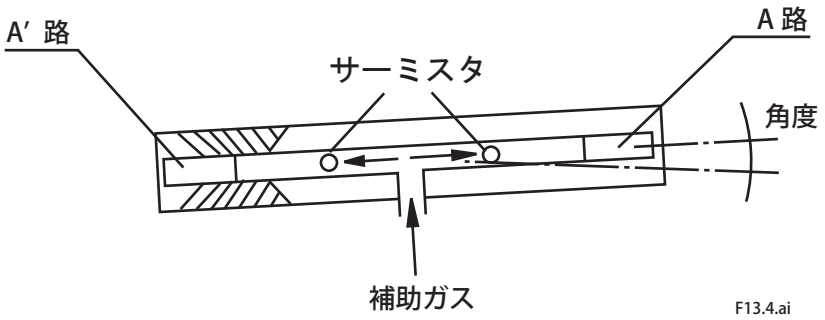


図 16.3　セル断面図

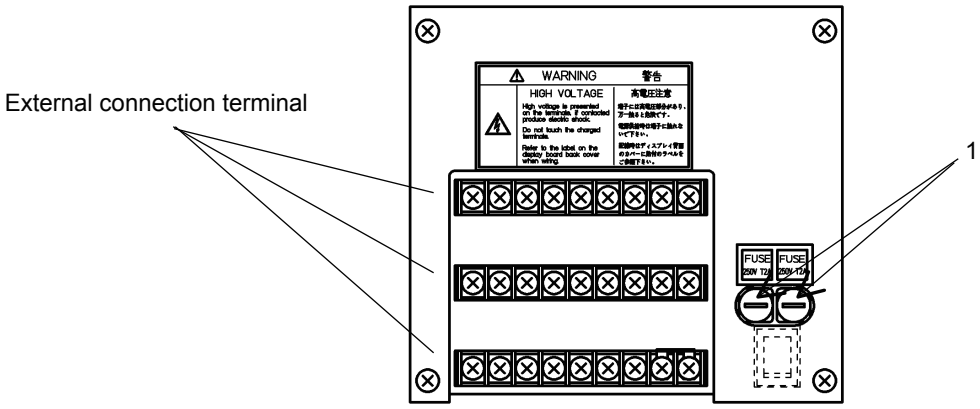
● **新たに姿勢調整を行う方法**

測定ガスの成分組成が変わった場合など、新たに姿勢調整を行う場合には、「10.6 章　プロセスガスによる干渉ガス補償調整」により行います。本器では、この調整が防爆状態を保持したまま、耐圧防爆容器の外から行えるような機構が内蔵されています。（ただし、製品コードで指定された測定レンジが 0-5%O_2 の場合には、防爆ドアを閉めた状態での調整が可能な形になっておりません。この場合には、現場が非危険場所の条件を満たしていることを確認の上、防爆ドアを開いて調整してください。）

Blank Page

Customer Maintenance Parts List

MG8G
MG8E
Paramagnetic Oxygen Analyzer



Item	Parts No.	Qty	Description
1	A1111EF	2	Fuse

YOKOGAWA
Yokogawa Electric Corporation
© Copyright Dec. 1994 (YK). 1st Edition : Oct. 2008 (YK)

Blank Page

取扱説明書　改訂情報

資料名称　　：Model MG8E 磁気式酸素濃度計 取扱説明書

資料番号　　：IM 11P03A05-01

2009 年 1 月／8 版

表記の統一
・サンプルガスを測定ガスに統一
9.3.7 項の表 9.3 を下記の通り訂正
・FUNC No.54 の 1 ～ 99 分を 0 ～ 99 分訂正
・FUNC No.56 の 0 ～ 99 を 0 ～ 99 回に訂正
・FUNC No.98 のファームウェアバージョンをファームウェアレビジョンに訂正
13.5 項の表 13.1 を下記の通り訂正
・FUNC No.98 のファームウェアバージョンをファームウェアレビジョンに訂正
16.2 項の文書を全面変更

2008 年 9 月／7 版

スタイル変更（S3）に伴い全面改訂。

2008 年 3 月／6 版

誤字訂正、過筆修正
・改訂内容の詳細については、6 版の改訂情報を参照してください。

2007 年 9 月／5 版

はじめに、本改版履歴などを追加し、全面見直し。
IM フォーマット・スタイルリニューアル（データソース電子化・Indesign 採用による処置）

1993 年 11 月／4 版

1989 年 7 月／初版

新規発行

■ お問い合わせについて
本製品の情報に関しては，下記ホームページでもご覧になれます。

当社のホームページ：http://www.yokogawa.co.jp/
■ 著作者　　横河電機株式会社
IA 事業部 プロダクト事業センター
環境機器 PMK グループ
■ 発行者　　横河電機株式会社
〒 180-8750　　東京都武蔵野市中町 2-9-32
■ 印刷所　　港北出版印刷株式会社

Blank Page

User's Manual

MODEL MG8E
磁気式酸素濃度計

補　遺　票

このたびは，「MG8E 磁気式酸素濃度計」をご採用いただき，誠にありがとうございます。
製品に添付致しました取扱説明書「IM 11P03A05-01 (8 版)」を一部訂正致しました。
下記のページをお読み替えの上，ご使用いただきたくお願い申し上げます。

< 記 >

★ページ iii　「◆ 納入後の保証について」に記述を変更
★ページ 3-2　「3.1.1 基本仕様」設置条件の周囲温度を変更
「3.1.1 基本仕様」電源の記述を変更
「3.1.1 基本仕様」KC マークを追加

YOKOGAWA
横河電機株式会社
All right reserved. Copyright © 1989, 3rd Edition Apr. 2013 (YK)
Subject to change without notice

◆ 納入後の保証について

■当該製品を無断で改造することは固くお断りします。

■保証の期間は、ご購入時に当社よりお出しした見積書に記載された期間とします。保証サービスは、当社の規定に従い対処致します。当社が定める地域以外における出張修理対象製品の修理の場合は、保証期間中においても技術者派遣費が有料となります。

■保証期間内に、当社納入品に当社の責任による故障を生じた場合には、故障が生じた納入品を、当社指定の販売窓口または最寄のサービス事業所にお持込みいただくか、お送りください。その納入品の故障部分の交換、または修理を行い、返送させていただきます。

●故障が生じた納入品のお持込み、またはお送りいただく際には、本計器の形名・計器番号をご明示のうえ、不具合の内容および経過などについて具体的にご連絡ください。略図やデータなどを添えていただければ幸いです。

●新品交換の際は、修理レポートは添付いたしません。

■次のような場合には、保証期間内でも修理が有料となります。

●取扱説明書などに記載されている保証対象外部品の故障の場合。

●当社が供給していないソフトウェア、ハードウェア、または補用品の使用による故障の場合。

●お客様の不適当なまたは不十分な保守による場合。

●当社が認めていない改造、酷使、誤使用または誤操作による故障の場合。

●納入後の移設が不適切であったための故障または損害の場合。

●指定外の電源（電圧、周波数）使用または電源の異常による故障の場合。

●当社が定めた設置場所基準に適合しない場所での使用、および設置場所の不適当な保守による故障の場合。

●火災、地震、風水害、落雷、騒動、暴動、戦争行為、放射線汚染、およびその他天災地変などの不可抗力的事故による故障の場合。

■当社で取り扱う製品は、ご需要先の特定目的に関する整合性の保証はいたしかねます。また、そこから生じる直接的、間接的損害に対しても責任を負いかねます。

■当社で取り扱う製品を組み込みあるいは転売される場合は、最終需要先における直接的、間接的損害に対しては責任を負いかねます。

■製品の保守、修理用部品の供給期間は、その製品の製造中止後 5 年間とさせていただきます。

本製品の修理については取扱説明書に記載されている最寄のサービス事業所もしくはお買い求め先当社指定販売窓口へご相談ください。

校正方法：

（1）内部タイマによる設定周期での自動校正
（2）外部接点による指令
（3）現場における手動校正

校正ガス：

ゼロガス； N_2 ガス（使用レンジ最大濃度値の 0.1% 以上の O_2 ガスを含まないこと。）
スパンガス；乾燥空気（計装空気　O_2：20.95 vol%）または、スパン点の 80 ～ 100% の範囲の O_2 濃度をもつ標準ガス（残 N_2）

暖機時間：約 2.5 時間

設置条件：

周囲温度；- 5 ～ 50℃
湿度範囲；10 ～ 95%RH（但し、結露がないこと）
振動；揺れや振動が少ないこと。

電源：

定格電源電圧範囲；	100 ～ 115 V AC
電源電圧変動許容範囲；	90 ～ 127 V AC
定格電源周波数；	50/60 Hz
電源周波数変動許容範囲；	48 ～ 63 Hz

消費電力：最大 170 VA、定常時約 25 VA

KC マーク：韓国電磁波適合基準

接ガス部材質：SUS316、フッ素ゴム、硬質ガラス

構造：　耐圧防爆形（ExdIIBT4X）

外形寸法：440（W）× 370（H）× 325（D）mm

塗色：　ドアー；マンセル 2.0GY7.5/0.9　エポキシ樹脂焼付
ケース；マンセル 2.0GY3.1/0.5　エポキシ樹脂焼付

質量：　約 38 kg